

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JULIANA MARTINHÃO IGNÁCIO

**MUDANÇA SAZONAL E ENTRE O DIA E A NOITE NAS CARACTERÍSTICAS DA
ICTIOFAUNA DO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ,
PARANÁ**

PONTAL DO PARANÁ

2008

JULIANA MARTINHÃO IGNÁCIO

**MUDANÇA SAZONAL E ENTRE O DIA E A NOITE NAS CARACTERÍSTICAS DA
ICTIOFAUNA DO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ,
PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Setor de Ciências da Terra, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach

PONTAL DO PARANÁ

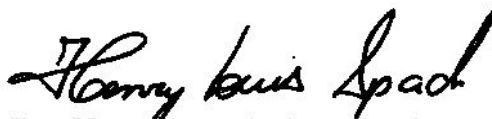
2008

**“MUDANÇA SAZONAL E ENTRE O DIA E A NOITE NAS
CARACTERÍSTICAS DA ICTIOFAUNA DO LITORAL RASO
DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ”**

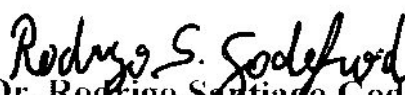
POR

JULIANA MARTINHÃO IGNÁCIO

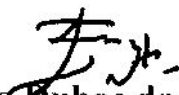
Dissertação nº 002 aprovada como requisito parcial do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



Prof. Dr. Henry Louis Spach (CEM-UFPR)
Orientador e Presidente



Prof. Dr. Rodrigo Santiago Godefroid (UNIBRASIL)
Membro Examinador



**Prof. Dr. Luis Fernando Duboc da Silva (Museu de História Natural
Capão da Imbuia)**
Membro Examinador

Pontal do Paraná, 29 de janeiro de 2008.



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS COSTEIROS E OCEÂNICOS

Centro de Estudos do Mar - Setor Ciências da Terra - UFPR
Avn. Beira-mar, s/nº - Pontal do Sul - Pontal do Paraná - Paraná - Brasil
Tel. (41)3455-1333 • Fax (41)3455-1105 -


TERMO DE APROVAÇÃO


Juliana Martinhão Ignácio

**“MUDANÇA SAZONAL E ENTRE O DIA E A NOITE NAS
CARACTERÍSTICAS DA ICTIOFAUNA DO LITORAL RASO DO
MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ”.**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Sistemas Costeiros e Oceânicos, da Universidade Federal do
Paraná, pela Comissão formada pelos professores:


Prof. Dr. Rodrigo Santiago Godefroid (UNIBRASIL)


Prof. Dr. Luis Fernando Duboc da Silva (Museu de História Natural Capão
da Imbuia)


Prof. Dr. Henry Louis Spach (CEM-UFPR)
Presidente

Pontal do Paraná, 29 de janeiro de 2008.

“As ondas passam por mim,
com força para me manter longe.

As ondas deixam em mim,
a felicidade de estar perto.

E me deixo ir para qualquer lado,
pelo prazer do incerto,
de nunca estar parado.

Vou continuar. E não só para sobreviver,
mesmo sem chão, sem ar,
vou com a certeza de viver.

Mesmo não sabendo onde vou parar,
tenho que seguir,
hipnotizado pelo mar”.

(Rodrigo Martin)

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Dr. Henry Louis Spach, pelo ensinamento e confiança, financiamento das coletas e pela paciência, principalmente no finalzinho.

Aos membros da banca examinadora Dr. Rodrigo Santiago Godefroid (UNIBRASIL) e Dr. Luís Fernando Duboc da Silva (Museu de História Natural Capão da Imbuia). Ao Dr. Matt Broadhurst (NSW DPI, Fisheries Conservation Technology Unit, Austrália) pela correção do abstract.

Aos pescadores Kade e Adílson pela ajuda imprescindível na montagem da rede e despesca durante as coletas.

A todos os colegas do laboratório de Biologia de Peixes: Robert Schwarz, Helen Pichler, Lilyane Santos, Ciro Araújo. Sérgio Stoiev e Cristina Bernardo pelos bons momentos e pela ajuda.

Ao casal de amigos Robert Schwarz e Ana Cristina Franco, que já faziam parte da família da Gabi e agora da minha também!! Por me ajudarem na adaptação quando cheguei em Pontal do Sul sem conhecer ninguém, pelos churrascos, natação, mojitos, ensinamentos de estatística... Por me hospedarem enquanto terminava de escrever essa dissertação, enfim, pela amizade e bons momentos que passamos juntos. Pra onde quer que a gente vá, nossa amizade continuará sempre igual. Obrigada por tudo, amo vocês.

A minha amiga de casa Helen Pichler ("Sub-Helen"), pois apesar da amizade forçada (quando nos colocaram pra morar juntas mesmo sem termos trocado uma palavra), com o tempo a amizade foi construída e descobrimos muitas coisas em comum; saudades dos nossos finais de semana assistindo filmes e seriados, das nossas conversas sobre a vida.

Aos amigos conquistados em Pontal do Sul, principalmente Ana Paula Chiaverini (Kiki), Viviane Carniel (Bitcha), Fabiana Félix (Flix) e Carlos Hackradt, pelos momentos divertidos, jantares e jogos.

Aos amigos conquistados em Rio Grande... Katryana Madeira, Loreta Alaniz, Fernando Weber (Jorginho), Marcos Alaniz (Marcolino "troca tapa"), Rúbia Gatelli, Sheila Giordano, Priscila Giordano (Pia) e Mateus Barbosa, que apesar da distância continuam sendo essenciais na minha vida.

Aos amigos Fernanda Brant, Luciano Peyrer, André Beal, Marcos Alaniz, Loreta Alaniz e Fernando Weber (Jorginho), pela amizade e ótimos momentos no “Cassinão”, pois fizeram com que o ano de 2005 fique para sempre na lembrança...

Aos amigos que estiveram mais perto nesse tempo de mestrado... Evandro Stevanato (Processinho), Marcelo Zanin, Fernando Perin (Fã), Janaína Almeida, Gheisa Sartori e Gustavo Silva (Guuuu), pelos nossos encontros “fenomenais” (as sagas dos tsunamis), porque nossa amizade já ultrapassou a barreira do tempo e da distância, porque somos uma família e vocês são importantes demais na minha vida. E àqueles que, apesar de não estarem tão perto, estão sempre nas lembranças: Fabiana Rodrigues, Alberto e Silvia Nonato, Matheus “Colinha”.

A minha família, em especial meus avós José e Lazara Martinhão, pelo exemplo de vida, por tornarem os almoços de domingo grandes eventos e por manterem a família unida sempre. Aos meus tios, principalmente Mali e Will e Tia Má e Tio Beto, pela atenção e carinho. As minhas “priminhas” Amanda, Lara e Beatriz pelos momentos divertidos, desabafos, conselhos, baladas... porque sem vocês a “família Trapo” não seria a mesma, perderia toda a graça. Aos “pestinhas” Pedro e Vítor, que tornam os momentos mais divertidos.

A Helena, nossa segunda mãe, por cuidar dos meus irmãos e de mim com tanto amor e carinho ao longo da nossa vida.

A minha irmã Gabriela, por suportar mais uma separação quando achamos que ficaríamos juntas novamente, pelas palhaçadas e momentos tristes, brigas e conselhos, porque a gente se entende só de olhar e, claro, pela ajuda com o índice analítico quando meus neurônios já não funcionavam mais... o trabalho seria possível sem você sim, mas sua ajuda o deixou mais fácil...

Ao meu irmão Eduardo, por ser tão “pé no chão”, pelas conversas e teorias sobre a vida, histórias mirabolantes, palhaçadas e aulas de francês.

Aos meus pais Frederico e Salete, pelo apoio incondicional em qualquer decisão, por estarem dispostos a fazer as mudanças, por serem tão especiais e a minha razão de viver.

Enfim, a todos, pois a nossa relação “é tão forte quanto o vento quando sopra... tronco forte que não quebra, não entorta”.

Obrigada!!!

RESUMO

A maior parte dos peixes utiliza os estuários principalmente para a alimentação e crescimento, retornando ao mar na fase juvenil. O objetivo deste trabalho foi comparar as comunidades de peixe diurna e noturna e averiguar diferenças sazonais entre estas comunidades. Foram realizadas coletas mensais no infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná, com uma rede fixa “capéchade”. Foram coletados 39.711 indivíduos, representando 69 espécies pertencentes a 32 famílias: 21 exclusivas durante a noite, 7 exclusivas durante o dia e 41 espécies comuns aos dois períodos. As espécies *Anchoa lyolepis* e *Harengula clupeola* representaram mais de 61% do total numérico, enquanto *Pomadasys corvinaeformis* contribuiu com aproximadamente 28% da captura em peso, seguida de *H. clupeola* (16%). Durante o dia, a espécie mais representativa foi *A. lyolepis* (46,2%), seguida por *H. clupeola* (34,3%), enquanto *Sphoeroides testudineus* (30,9%) e *H. clupeola* (25,0%) foram as mais representativas em peso. Durante a noite, a espécie mais abundante foi *P. corvinaeformis* (40,2%), seguida por *H. clupeola* (23,4%), que também foram dominantes em peso (39,0% e 11,0%, respectivamente). A maior parte das espécies é marinho-estuarina (57) e bentofágico/piscívora (29). As médias do comprimento padrão e peso ($\pm S$) foram de 87,6 mm ($\pm 32,2$ mm) e 9,2 g ($\pm 15,9$ g), respectivamente, demonstrando o predomínio de indivíduos pequenos, na sua maioria juvenis. Diferenças significativas no número de indivíduos, número de espécies, peso da captura e comprimento padrão ocorreram sazonalmente. Os valores médios de número de indivíduos e de espécies foram maiores nos meses mais quentes, enquanto o peso da captura foi maior no final do outono e inverno, e o comprimento padrão foi maior em maio e junho. Diferenças entre o dia e a noite foram significativas para o número de espécies, peso da captura, comprimento padrão, diversidade de Shannon-Wiener (H') e riqueza de espécies de Margalef. O número de espécies foi maior durante a noite e em novembro houve a maior diferença, 18 espécies durante o dia e 35 à noite. O número de indivíduos foi superior nas coletas diurnas na primeira parte do ano e a biomassa variou entre os períodos, mas a partir de julho tanto o número de indivíduos como a biomassa foram superiores nas coletas noturnas, atingindo um pico máximo em setembro. O número de indivíduos teve seus valores mais baixos no mês de junho, para os dois períodos. O índice de riqueza de Margalef (D) foi superior nas coletas noturnas em todos os meses e apresentou dois picos, em março (4,84) e novembro (4,71). O índice de diversidade de Shannon-Wiener foi superior durante nove meses durante a noite e os valores de H' diurnos foram superiores apenas nos meses de agosto, setembro e outubro, declinando nos meses seguintes até março, quando se registrou valor mínimo (0,48).

Palavras-chave: Baía de Paranaguá. Capéchade. Assembléia de peixes. Estrutura da comunidade. Sazonalidade. Variações dia/noite.

ABSTRACT

Most species of fish utilize estuaries for feeding and growing, before migrating to sea as juveniles. The objective of this study was to compare day and night fish communities and identify any seasonal differences over one year. Monthly samples were obtained from the Paranaguá Bay Estuary, Paraná, using a “capéchade” stow net. A total of 39711 individuals, representing 69 species belonging to 32 families were collected. Of these species, seven and 21 were present only in catches during the day and night, respectively and forty-one species were common to both diurnal and nocturnal assemblages. *Anchoa lyolepis* and *Harengula clupei* represented more than 61% of the total number, while *Pomadasys corvinaeformis* contributed to 28% of the total weight, followed by *H. clupei* (16%). Within the diurnal assemblage, *A. lyolepis* was the most abundant species (46.2%) by number, followed by *H. clupei* (34.3%), while *Sphoeroides testudineus* (30.9%) and *H. clupei* (25.0%) were the most representative by weight. Within the nocturnal assemblage, the most abundant species was *P. corvinaeformis* (40.2%), followed by *H. clupei* (23.4%); both also dominant by weight (39.0% and 11.0%, respectively). The majority of captured species were estuarine-marine (57) and bentofagic/piscivorous (29). The average standard (\pm SE) length and weight were 87.6 mm (\pm 32.2 mm) and 9.2 g (\pm 15.9 g), respectively; demonstrating a dominance of small individuals, most of which were juveniles. There was seasonal variation in the numbers of individuals and species and their capture weight and standard length. The average numbers of individuals and species were greater during warmer months, while capture weights were greater at the end of autumn and winter, and standard lengths higher in May and June. There was significant diurnal variation among the number of species, capture weight, standard length, Shannon-Wiener diversity and Margalef species richness. The number of species was greater during the night, and especially in November (with 18 species caught during the day and 35 during the night). The number of individuals was higher during the day during the first half of year and biomass ranged in both periods, but from July the number of individuals and overall biomass were higher during the night, reaching maximum peaks in September. The lowest numbers of individuals for both periods occurred in June. Margalef species richness (D) was superior in nocturnal catches during all months and presented two peaks, in March (4.84) and November (4.71). The Shannon-Wiener diversity index (H') showed highest values at night during nine months and the diurnal H' values were higher just in August, September and October, declining during the following months until March, when the minimum value (0.48) was registered.

Key words: Paranaguá Bay. Capéchade. Fish assemblage. Community structure. Seasonality. Day/night variations.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DA AREA DE ESTUDO MOSTRANDO O PONTO DE COLETA (EM VERMELHO). FONTE: IGNÁCIO (2006).	9
FIGURA 2 - CROQUI DA REDE "CAPÉCHADE" UTILIZADA NAS COLETAS DESTE PROJETO. FONTE: LOUIS <i>ET AL.</i> (1995).	11
FIGURA 3 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DA TEMPERATURA DA ÁGUA DE SUPERFÍCIE DURANTE O DIA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, ±E, ±S). FONTE: O AUTOR (2007). 16	
FIGURA 4 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DE SALINIDADE DURANTE O DIA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, ±E, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).	17
FIGURA 5 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DE PH DA ÁGUA DURANTE O DIA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, ±E, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).	17
FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO POR CLASSES DE COMPRIMENTO PADRÃO (A) E PESO TOTAL (B) DOS EXEMPLARES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).	29
FIGURA 7 – FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE COMPRIMENTO PADRÃO DAS ESPÉCIES NUMERICAMENTE DOMINANTES COLETADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MD = MÉDIA) . FONTE: O AUTOR (2007).	31
FIGURA 8 – FREQUÊNCIA RELATIVA DOS ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS PEIXES CAPTURADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).	32
FIGURA 9 – VARIAÇÃO MENSAL DA BIOMASSA (KG) DO CONJUNTO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).	34
FIGURA 10 – MÉDIAS MENSAIS DE NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO TOTAL (PT) E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) DOS PEIXES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, ±E, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).	37
FIGURA 11 – MÉDIAS MENSAIS DE RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) (A), DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE SHANNON-WIENER (H') (B) E EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') (C) DOS PEIXES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, ±E, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).	38
FIGURA 12 - VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁGIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).	39

FIGURA 13 - VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE <i>ATHERINELLA BRASILIENSIS</i> , <i>SPHOEROIDES TESTUDINEUS</i> , <i>S. GREELEYI</i> , <i>BAIRIDIELLA RONCHUS</i> , <i>POMADASYS CORVINAEFORMIS</i> , <i>EUCINOSTOMUS ARGENTEUS</i> E <i>DIAPTERUS RHOMBEUS</i> COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).	40
FIGURA 13 - VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE <i>ATHERINELLA BRASILIENSIS</i> , <i>SPHOEROIDES TESTUDINEUS</i> , <i>S. GREELEYI</i> , <i>BAIRIDIELLA RONCHUS</i> , <i>POMADASYS CORVINAEFORMIS</i> , <i>EUCINOSTOMUS ARGENTEUS</i> E <i>DIAPTERUS RHOMBEUS</i> COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).	41
FIGURA 14– DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS, BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SELECIONADAS, AMOSTRADAS MENSALMENTE NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).	42
FIGURA 15 - ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES (1= <i>A. BRASILIENSIS</i> , 2= <i>B. RONCHUS</i> , 3= <i>D. RHOMBEUS</i> , 4= <i>E. ARGENTEUS</i> , 5= <i>H. CLUPEOLA</i> , 6= <i>P. CORVINAEFORMIS</i> , 7= <i>S. BRASILIENSIS</i> , 8= <i>S. GREELEYI</i> , 9= <i>S. TESTUDINEUS</i>) E VARIÁVEIS AMBIENTAIS (T = TEMPERATURA; S = SALINIDADE; PH). FONTE: O AUTOR (2007).	44
FIGURA 16 - ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES (1= <i>A. BRASILIENSIS</i> , 2= <i>B. RONCHUS</i> , 3= <i>D. RHOMBEUS</i> , 4= <i>E. ARGENTEUS</i> , 5= <i>H. CLUPEOLA</i> , 6= <i>P. CORVINAEFORMIS</i> , 7= <i>S. BRASILIENSIS</i> , 8= <i>S. GREELEYI</i> , 9= <i>S. TESTUDINEUS</i>) E ESTAÇÕES DO ANO. FONTE: O AUTOR (2007).	45
FIGURA 17 – MÉDIAS MENSAIS DE NÚMERO DE ESPÉCIES (S) (A), PESO DA CAPTURA (PT) (B), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) (C), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') (D) E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) (E) DOS PEIXES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, ±E, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).	48
FIGURA 18 – VARIAÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N), BIOMASSA, NÚMERO DE ESPÉCIES (S), ÍNDICE DE EQÜITABILIDADE DE PIELOU (J'), RIQUEZA DE MARGALEF (D) E DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') NOS DIFERENTES PERÍODOS (DIA, NOITE) (MÉDIA, ±E, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).	50
FIGURA 19 - MÉDIAS DE NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE QUATRO ESPÉCIES DOMINANTES, EM CADA UM DOS TURNOS (MÉDIA, ±E, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).	51
FIGURA 20 - ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES (1= <i>A. BRASILIENSIS</i> , 2= <i>B. RONCHUS</i> , 3= <i>D. RHOMBEUS</i> , 4= <i>E. ARGENTEUS</i> , 5= <i>H. CLUPEOLA</i> , 6= <i>P. CORVINAEFORMIS</i> , 7= <i>S. BRASILIENSIS</i> , 8= <i>S. GREELEYI</i> , 9= <i>S. TESTUDINEUS</i>) E PERÍODO DO DIA. FONTE: O AUTOR (2007).	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, FREQUÊNCIA ABSOLUTA MENSAL E TOTAL (N) E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PEIXES CAPTURADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.	19
TABELA 2 - GRUPO FUNCIONAL (D= DEMERSAL, P= PELÁGICO, B= BENTOPELÁGICO), HÁBITO ALIMENTAR (B= BENTOFÁGICO, O= OMNÍVORO, BP= BENTOFÁGICO/PISCÍVORO, PI= PISCÍVORO, PL= PLANCTOFÁGICO, PP= PLANCTOFÁGICO/PISCÍVORO), LOCAL DE OCORRÊNCIA (E= ESTUARINO; M= MARINHO; ME= MARINHO/ESTUARINO) E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DAS ESPÉCIES COLETADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. (SÍNTESE BASEADA EM REVISÃO BIBLIOGRÁFICA). .21	21
TABELA 3 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS E BIOMASSA DE CADA UMA DAS ESPÉCIES COLETADAS NOS DIFERENTES PERÍODOS (DIA E NOITE) (ESPÉCIES MAIS REPRESENTATIVAS EM PESO ASSINALADAS COM “*”)......	23
TABELA 4 - LISTA E BIOMASSA DAS ESPÉCIES PREDADAS POR SIRI POR PERÍODO (DIA E NOITE).	24
TABELA 5 - OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO AO NÚMERO TOTAL DE AMOSTRAS ANALISADAS (N=48).	25
TABELA 6 - NÚMERO DE EXEMPLARES CONSIDERADOS (N), MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DE COMPRIMENTO PADRÃO E PESO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.	28
TABELA 7 – NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESTÁGIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (F = FÊMEAS; M = MACHOS; IND. = INDETERMINADO)	32
TABELA 8 – NÚMERO DE ESPÉCIES (S), INDIVÍDUOS (N), BIOMASSA (GRAMAS) E ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') E EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') EM CADA MÊS DE COLETA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.	35
TABELA 9 – RESULTADO DA ANÁLISE DA VARIÂNCIA (F) E DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS (H), AVALIANDO O EFEITO DO MÊS DE COLETA SOBRE A CAPTURA MÉDIA EM NÚMERO DE EXEMPLARES (N), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO DA CAPTURA (P), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (** DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $P < 0,01$).	36
TABELA 10 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE (SIMPER) ENTRE OS GRUPOS I (JANEIRO, FEVEREIRO, MARÇO E ABRIL), II (JULHO, AGOSTO, SETEMBRO, OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO) E III (MAIO E JUNHO), IDENTIFICADOS PELA ANÁLISE DE CLUSTER.....	43

TABELA 11- ANÁLISE DE SIMILARIDADE (SIMPER) ENTRE OS PERÍODOS AMOSTRADOS (DIA E NOITE).....	47
TABELA 12- RESULTADO DA ANÁLISE DA VARIÂNCIA (F) E DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS (H), AVALIANDO O EFEITO DO PERÍODO DO DIA SOBRE A CAPTURA MÉDIA EM NÚMERO DE EXEMPLARES (N), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO DA CAPTURA (P), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (** DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $P < 0,01$).47	
TABELA 13 – NÚMERO DE ESPÉCIES (S), INDIVÍDUOS (N), BIOMASSA (GRAMAS) E ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') E EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') EM CADA PERÍODO DE COLETA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.....	49

SUMÁRIO

RESUMO	I
ABSTRACT	II
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	7
2.1. OBJETIVO GERAL.....	7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1. ÁREA DE ESTUDO.....	8
3.2. COLETA DE DADOS	11
3.3. PROCESSAMENTO DOS DADOS	13
3.3.1. VARIAÇÃO SAZONAL.....	13
3.3.2. VARIAÇÃO ENTRE O DIA E A NOITE	14
4. RESULTADOS	16
4.1. DADOS AMBIENTAIS.....	16
4.2. ICTIOFAUNA.....	18
4.2.1. COMPOSIÇÃO	18
4.2.2. VARIAÇÃO SAZONAL.....	34
4.2.3. VARIAÇÃO ENTRE O DIA E A NOITE	45
5. DISCUSSÃO.....	53
6. CONCLUSÕES.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

1. INTRODUÇÃO

Estuários são ambientes de transição entre o continente e o oceano, onde rios encontram o mar, resultando na diluição mensurável da água salgada. Em média, as águas estuarinas são biologicamente mais produtivas do que as do rio e do oceano adjacente, devido às características hidrodinâmicas da circulação que, aprisionando nutrientes, algas e outras plantas, estimula a produtividade desses corpos d'água (MIRANDA *et al.*, 2002). Estes sistemas complexos variam consideravelmente quanto à geomorfologia, hidrografia, salinidade, características da maré, sedimentação e energia do ecossistema. Como resultado, a comunidade biótica também difere substancialmente em sistemas estuarinos (KENNISH, 2002).

Segundo DYER (1997): *“Estuário é um corpo de água costeiro semifechado com ligação livre com o oceano aberto, estendendo-se rio acima até o limite da influência da maré, sendo que em seu interior a água do mar é mensuravelmente diluída pela água doce oriunda da drenagem continental”*.

Como ecossistemas, os estuários apresentam muitas funções vitais, dentre as quais se pode citar: constituem o hábitat natural de aves, mamíferos e peixes, ambiente de desova e de criação de muitas comunidades biológicas e, também, desempenham um papel importante nas rotas migratórias de peixes de valor comercial (KETCHUM, 1983).

Estuários apresentam variações sazonais e também entre o dia e a noite em seus parâmetros ambientais como temperatura, salinidade e maré, ocasionando mudanças na produtividade primária (FLORES-VERDUGO *et al.*, 1990) e conseqüentemente, na composição ictiofaunística (BLABER *et al.*, 1995; MORRISON *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004). Estes parâmetros ambientais oscilam horizontal e verticalmente, principalmente em função do influxo de água doce proveniente do continente, condicionado por estações chuvosas e secas (HAEDRICH, 1983; FLORES-VERDUGO *et al.*, 1990). São ambientes fisicamente variáveis, mas ecologicamente estáveis (YAÑEZ-ARANCÍBIA, 1986), sendo caracterizados pela grande produtividade.

Regiões estuarinas possuem grande aporte de nutrientes, o que justifica sua função como criadouros de diversas espécies de peixes, inclusive de importância comercial (LONGHURST e PAULY, 1987; SHERIDAN, 1992; COSTA *et al.*, 1994) e

recreacional (KENNISH, 1986; SHERIDAN, 1992). Estes ambientes oferecem alimento em abundância sendo utilizados pelos peixes como local de reprodução (CHAVES e BOUCHEREAU, 2000) e alimentação. Ainda assim, a maior parte dos peixes não está adaptada a cumprir todo o seu ciclo de vida nos estuários. Geralmente são membros sazonais das comunidades estuarinas ou utilizam este habitat estritamente como via de migração entre áreas de alimentação e desova (POTTER *et al.*, 1986; COSTA *et al.*, 1994).

Por sua vez, as regiões estuarinas são compostas por uma série de ambientes rasos como marismas, manguezais, canais de maré e planícies de maré. Além de tais áreas oferecerem abundância de alimento, estas são utilizadas ainda como refúgio contra predadores devido a sua baixa transparência, conforme relatado por PATERSON e WHITFIELD (2000). Além disso, segundo MANDERSON *et al.* (2004), essas áreas mostraram-se eficientes também para o crescimento dos peixes, já que este autor relata que algumas espécies as procuram mais durante a fase de crescimento.

Alguns autores afirmam que a abundância e a distribuição dos peixes estuarinos é primariamente determinada por fatores físico-químicos, especialmente temperatura e salinidade, e apenas secundariamente afetada por predação e competição (MOYLE & CECCH 1988, VIEIRA & MUSICK 1993). Outros autores enfatizam a importância da turbidez da água na distribuição dos juvenis de peixes (BLABER & BLABER 1980, HANEKOM & BAIRD 1984, VIEIRA & CASTELLO 1996). HANEKOM & BAIRD (1984), por exemplo, explicam a semelhança na abundância e diversidade de peixes dentro e fora de pradarias de *Zostera capensis* na África do Sul, em função da baixa transparência da água (aprox. 70 cm) naquele estuário. A ictiofauna estuarina apresenta abundância e composição variável ao longo do estuário, pois os peixes, através de movimentos ativos, evitam condições desfavoráveis de salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido e turbidez.

Os mecanismos usados por peixes para encontrar áreas estuarinas não são completamente compreendidos, mas as respostas da espécie às oscilações das correntes de maré ou aos padrões de vento combinadas com as mudanças diárias na posição vertical parecem ser os principais fatores que ajudam os peixes juvenis a entrar em estuários, planícies de maré ou lagoas (WEINSTEIN *et al.*, 1980; SCHOSSMAN & CHITTENDEN, 1981; BOEHLERT & MUNDY, 1988; POWER, 2000). As respostas a estas variáveis são específicas da espécie, mas geralmente

os peixes respondem às correntes de maré vazante estabelecendo-se para fora da coluna de temperatura e às correntes de maré enchente movendo-se ativamente para a superfície (hipótese do transporte seletivo pela maré) (GREER WALKER *et al.*, 1978; RIJNSDORP *et al.*, 1985).

A ictiofauna estuarina resulta principalmente de uma combinação de espécies estuarino-residentes, as quais completam seu ciclo de vida no estuário; estuarino-transientes, que reproduzem na plataforma, porém os indivíduos juvenis usam o estuário como berçário, o que não caracteriza necessariamente uma dependência do ambiente estuarino, mas uma utilização oportunística de um ambiente próximo à costa, que oferece refúgio e abundância de alimento; e as espécies visitantes-ocasionais, geralmente adultas, que entram no estuário para se alimentar (DAY *et al.*, 1989; BLABER & BLABER, 1980; POTTER *et al.*, 1998; GREENWOOD & HILL, 2003; LOBRY *et al.*, 2003).

Segundo BLABER (2002), a diversidade de espécies de peixes em estuários tropicais está relacionada a uma combinação entre o tamanho do estuário e a diversidade dos habitats que o compõem. Conforme o autor, as comunidades de peixes estuarinos tropicais e subtropicais possuem características em comum, havendo, em quase todos os casos, dominância de peixes de origem marinha, representando mais da metade do número total de espécies e de indivíduos de uma comunidade.

A estrutura das comunidades de peixes estuarinos é extremamente dinâmica e sujeita a diversas formas de influência. Além da distribuição espacial das espécies garantir uma não uniformidade ao longo de diversos pontos do estuário, há ainda a variação temporal, que atua sobre a primeira. A variação temporal pode ser de longo ou curto prazo. As variações em longo prazo mais comuns e periodicamente detectáveis são aquelas provocadas pelas estações do ano (variação sazonal). Quase todos os peixes encontrados nos estuários têm seus ciclos reprodutivos e migratórios sincronizados com as mudanças sazonais e parcialmente regulados por estas. Já as variações em curto prazo ocorrem principalmente em função dos ciclos da maré e das fases da lua, além da alternância entre dia e noite (OLIVERA NETO *et al.* 2004).

Diferenças entre o dia e a noite são acentuadas com a diminuição da profundidade (ROUNTREE & ABLE, 1992). Em sua maior parte, as variações nas comunidades diurna e noturna são provocadas pela ausência e presença de luz.

Entretanto, águas turvas, encobertas por vegetação, ou muito profundas viabilizam a atividade de peixes noturnos durante o dia, e noites de lua cheia podem proporcionar iluminação suficiente para a atividade de peixes diurnos (SOGARD *et al.*, 1989; HELFMAN, 1993).

Diferenças entre dia e noite na assembléia de peixes são muito importantes para a compreensão da estrutura de uma comunidade. Variações entre o dia e a noite na abundância de espécies são um indicador de separação de espécies e partição dos habitats com o tempo, ou seja, uma diferenciação de nicho. Estas variações podem apresentar vantagens, como i) redução da competição por alimento e espaço e ii) redução da pressão predatória (ROSS *et al.*, 1987).

Os principais fatores que determinam a variação na ocorrência de peixes em coletas diurnas e noturnas são: inatividade, hábito de enterrar-se, formação de cardumes, hábito migratório, visualização e fuga da rede (HORN, 1980; ROUNTREE & ABLE, 1992). À noite, peixes solitários ou em pequenos cardumes são mais freqüentes (HELFMAN, 1993), enquanto águas mais claras facilitam a visualização do instrumento de coleta e, portanto, aumentam as chances de fuga dos peixes. Logo, estes vão aparecer em menores quantidades nas amostras do que realmente deveriam especialmente em coletas diurnas (HORN, 1980; NASH, 1986). O comportamento migratório também influencia a ocorrência de certas espécies em certas horas do dia (NASH, 1986) e está relacionado a vários fatores, como busca por alimento, comportamento reprodutivo, mudanças físicas do ambiente ou fuga de predadores (ROUNTREE & ABLE, 1992).

Estudos de mudanças entre o dia e a noite em assembléias de peixes são restritos à costa de águas Temperadas (NASH, 1986; BURROW *et al.*, 1994; GIBSON *et al.*, 1996) ou áreas de não manguezais em águas Tropicais e Subtropicais (QUINN E KOJIS, 1987; WRIGHT, 1989). Poucos estudos retratando as mudanças entre o dia e a noite na assembléia de peixes em manguezais foram realizados em um manguezal na costa de Porto Rico (ROOKER e DENNIS, 1991) e um manguezal na zona semi-árida de Madagascar (LAROCHE *et al.*, 1997). Suas conclusões sobre os efeitos do ciclo diuturno na assembléia de peixes não são conclusivos. ROOKER e DENNIS (1991) observaram que todas as espécies presentes durante o dia mostraram marcada redução em número a noite e sugerem que não há evidência para a mudança diurna-noturna na assembléia de peixes. Por outro lado, LAROCHE *et al.* (1997) encontraram que algumas espécies podem ser

separadas em grupos do dia e da noite e concluíram que os efeitos diuturnos foram evidentes na composição de espécies da assembléia de peixes. Mudanças entre o dia e a noite na estrutura e composição da assembléia de peixes foram amplamente documentadas em lagos e rios (ROSSIER 1997; WOLTER AND FREYHOF 2004), em fiordes (NASH 1986) e nos estuários (MAES *et al.* 1999). Também em sistemas marinhos, muitos estudos têm focalizado nas variações dia-noite, geralmente amostrados através de cercos na praia (NASH *et al.* 1994; NASH & SANTOS 1998; DULČIĆ *et al.* 2004), arrastos (WALSH 1991; PETRAKIS *et al.* 2001) e técnicas hidroacústicas (FABI & SALA 2002).

No Brasil, existem pouquíssimos trabalhos sobre a mudança dia/noite na estrutura de comunidades de peixes. PEREIRA (1994) encontrou números semelhantes de espécies para o dia e a noite, e a biomassa e número de indivíduos foi maior nas coletas diurnas, na Lagoa dos Patos (RS). GODEFROID *et al.* (1998), em Pontal do Sul (PR), capturaram maior número de *Harengula clupeiola* e *Anchoa tricolor* durante o dia e *Menticirrhus* sp. durante a noite, porém a ictiofauna pareceu manter a mesma composição entre o dia e a noite, havendo, no entanto, um aumento na biomassa nas coletas diurnas. GODEFROID *et al.* (2003) amostrando durante um ano uma planície estuarina em diferentes condições de maré e fases da lua concluíram que as variações entre o dia e a noite associadas às variações de maré e lua parecem ser mais determinantes na estrutura da comunidade que somente estes dois últimos isoladamente, porém os autores ressaltam que a heterogeneidade espacial provida por estruturas bentônicas de origem biogênica nos arredores da área amostral podem ser responsáveis por grande parte da variabilidade encontrada. PESSANHA *et al.* (2003) avaliaram mudanças sazonais e entre o dia e a noite na ictiofauna de uma praia da Baía de Sepetiba (RJ) e encontraram que os movimentos sazonais estão relacionados a mudanças ontogenéticas das espécies, enquanto movimentos entre o dia e a noite parecem ser relacionados às necessidades fisiológicas, como atividade alimentar de cada espécie, do que às condições físico-químicas. OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) ao avaliar a dinâmica da ictiofauna em uma gamboa na Baía de Paranaguá encontrou diferenças na composição de espécies durante o dia e a noite, maior biomassa, riqueza e diversidade durante a noite pelo menos em algumas estações e dominância de clupeiformes como *Anchoa tricolor*, *Lycengraulis grossidens*, *Harengula clupeiola* e *Ophistonema oglinum*, além do bagre *Genidens genidens*.

BARREIROS *et al.* (2005) estudaram a comunidade de peixes de fundos móveis arenosos de Canto Grande (SC), através de amostragens bimensais e verificaram uma variação sazonal e diferenças entre o dia e a noite no número de espécies, densidade e biomassa.

Em ambientes costeiros rasos, assembleias de peixes crepusculares e noturnos permanecem em grande parte sem investigação (HELFMAN 1993; FRANCOUR *et al.* 1999), assim, este trabalho procurou identificar os padrões diurnos na composição específica da assembleia de peixes em um infralitoral raso da Baía de Paranaguá e as possíveis modificações desses padrões em diferentes estações do ano.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Descrever o padrão de variação temporal e entre o dia e a noite na composição e na estrutura da ictiofauna e identificar as prováveis correlações com a dinâmica ambiental.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a composição ictiofaunística;
- Avaliar o uso da área pelas diferentes espécies e as condicionantes que definem preferências ambientais;
- Estimar o grau de dependência da área das espécies de peixes costeiros e residentes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O Complexo Estuarino de Paranaguá (25°30'S - 48°25'W) é o maior estuário do estado do Paraná e possui uma área de aproximadamente 612 km² (ANGULO, 1996). Pode ser dividido em duas seções principais: a) seção norte, formada pelas baías de Pinheiros e Laranjeiras (200 km²) e b) seção sul, formada pelas baías de Antonina e Paranaguá (260 km²) (Fig. 1). A conexão com o oceano se dá através de três canais: o Canal da Galheta, delimitado pela face sul da Ilha do Mel e o continente, o Canal Barra Norte, situado entre a Ilha do Mel e a Ilha das Peças e, mais ao norte, o Canal do Superagüi, entre a Ilha das Peças e a Ilha do Superagüi (BRANDINI, 2000).

A Baía de Paranaguá recebe aporte dos rios Cachoeira, Faisqueira, Nhundiaquara e Guaraguaçu, além do Itiberê e o Anhaia, que margeiam a cidade de Paranaguá. Na Baía de Laranjeiras localiza-se a enseada do Itaqui, onde desembocam os rios Guaraqueçaba, Serra Negra, Açungui, Tagaçaba e Morato (LANA, 1986).

O clima regional é subtropical mesotérmico úmido com alta taxa pluvial durante o verão e moderada no inverno, com pluviosidade média anual de 2500 mm (máximo de 5300 mm) e aproximadamente 85% de umidade do ar. A temperatura média do ar é de aproximadamente 21°C e o período chuvoso abrange os meses de outubro à março, o que corresponde à primavera e ao verão. O regime de marés é semi-diurno com variações diurnas e uma amplitude média de 2,2 m (LANA *et al.*, 2001). A média da maré de quadratura e maré de sizígia é de 1,3 a 1,7 m na desembocadura da baía de Paranaguá e 2,0 a 2,7 m na baía de Antonina (MARTINS, 2002). A região é influenciada por ventos provenientes dos quadrantes leste e sudeste, com velocidade média de 4,0 m.s⁻¹.

O Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá apresenta profundidade média de 5,4 m, com volume total de água de 1,410⁹ m³ e tempo de residência de aproximadamente 3,49 dias e com uma drenagem de água continental média de 200 m³ s⁻¹ (LANA *et al.*, 2001; NOERNBERG *et al.*, 2004) é classificado como um estuário parcialmente misturado do tipo B, com heterogeneidade lateral (KNOPPERS

et al., 1987), e segundo LANA *et al.* (2001) apresenta um padrão de circulação e de estratificação que variam entre as estações do ano.

NOERNBERG (2001) detectou a presença de uma zona de máxima turbidez (ZMT) no eixo Leste-Oeste, ocorrendo entre as ilhas Gererês e o porto de Paranaguá, relacionando a ocorrência desta zona com a geometria do corpo estuarino, intensidade das correntes de maré e estratificação da coluna d'água. A distribuição da matéria orgânica dos sedimentos superficiais no Complexo Estuarino de Paranaguá está condicionada à circulação local, sendo que as áreas mais profundas (canais) apresentam, em geral, baixas concentrações de matéria orgânica. Nos setores mais intensos, a matéria orgânica acompanha a distribuição dos sedimentos finos, predominando argila.

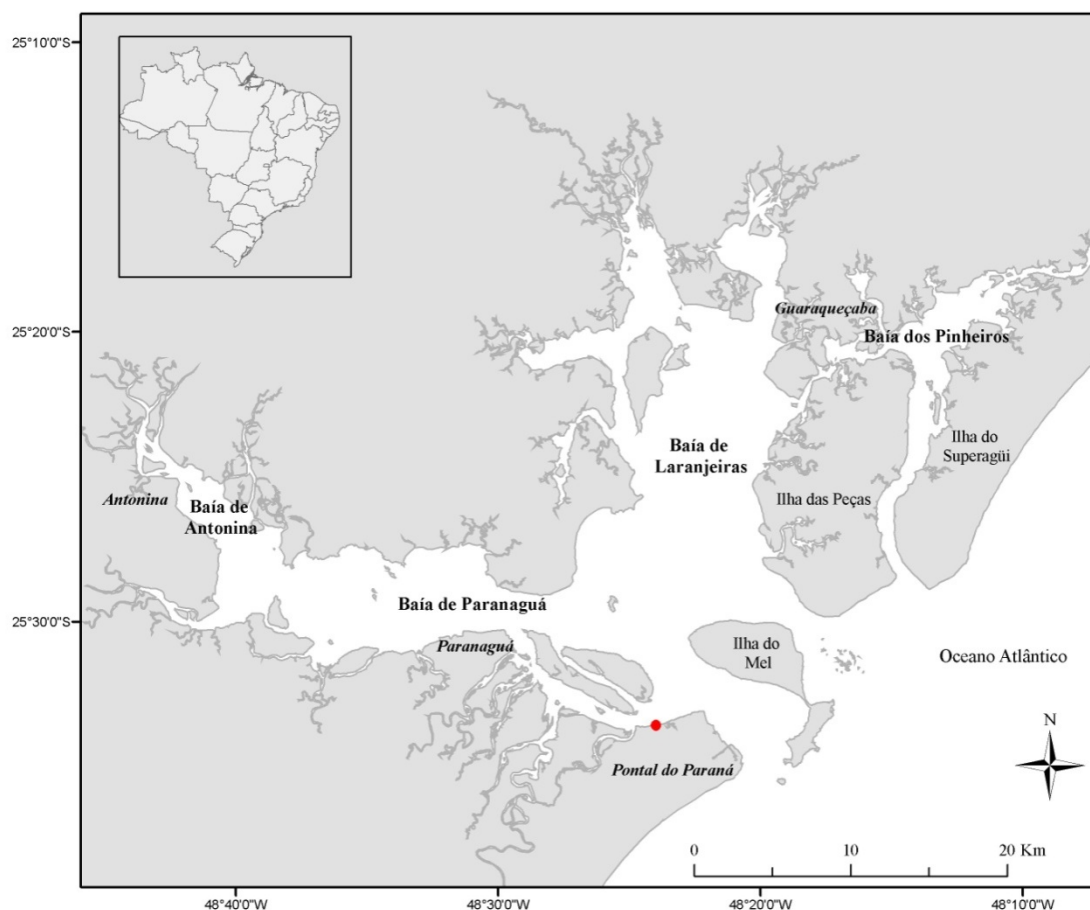


FIGURA 1 - MAPA DA AREA DE ESTUDO MOSTRANDO O PONTO DE COLETA (EM VERMELHO).
FONTE: IGNÁCIO (2006).

Segundo NOERNBERG *et al.* (2004), o Complexo Estuarino de Paranaguá é classificado em três níveis hierárquicos. No nível mais alto desta hierarquia está o

CEP como um todo, com suas planícies costeiras e bacias hidrográficas, com relevo e clima semelhantes. O nível seguinte consiste em uma divisão do sistema em cinco seções incluindo as principais baías: Paranaguá, Antonina, Laranjeiras, Pinheiros e seção de mistura. O último nível hierárquico compreende os sub-estuários de cada seção, os quais são delimitados, considerando-se características morfológicas como embaixamentos e áreas de drenagem específicas.

Ocorre um gradiente de salinidade e energia ao longo do eixo leste-oeste e norte-sul, dividindo a baía em três setores, uma externa de alta energia e com salinidade média de aproximadamente 30, chamada de região euhalina, uma região intermediária, denominada de polihalina e uma região mais interna, de baixa energia e salinidade média, com valores entre zero e 15, denominada de região oligo e mesohalina. As ondas normalmente são de direção sudeste, normalmente formadas na região da boca do estuário. Apresentam em média meio metro de altura e período de onda entre três e sete segundos. Em períodos de tempestade a altura pode chegar ao máximo de três metros (LANA et al., 2001).

As baías de Antonina e de Paranaguá destacam-se pela maior urbanização que ocorre em suas margens, por abrigarem um terminal de combustíveis da Petrobrás e pela presença de dois portos, sendo que o de Paranaguá está entre os principais do país. Ao norte está a região de Guaraqueçaba, com extensos manguezais e pouca ação antrópica, onde foram implantados o Parque Nacional de Superagüi e a Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba.

O Complexo Estuarino de Paranaguá apresenta uma grande diversidade de ambientes, incluindo planícies de maré, baixios, ilhas, costões rochosos, marismas, rios de maré (gamboas) e manguezais (LANA, 1986).

O local de instalação da rede foi uma planície de maré colonizada por bosques de mangue, no setor euhalino da Baía de Paranaguá (Fig. 1), localizada em frente a uma pequena comunidade tradicional de pescadores, denominada Maciel (25°33'14"S - 48°24'06"W). A região como um todo é uma zona de transição de manguezais Tropicais, que começam a ser substituídos pelas marismas Temperadas, sendo a colonização dos manguezais composta de três espécies principais *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* (FARACO & LANA, 2003). Os sedimentos no setor euhalino de alta energia são essencialmente areia fina bem ordenadas, com baixo conteúdo orgânico.

3.2. COLETA DE DADOS

Foram realizadas coletas mensais de julho de 2006 a junho de 2007 em uma planície de maré em frente à vila de pescadores do Maciel, município de Pontal do Paraná, setor euhalino da Baía de Paranaguá, Paraná (Fig. 1).

Foi utilizada uma rede de pesca tipo “capéchade”, desenhada para operar em profundidades de 0,5 a 2,0 m, composta por uma barreira (20 m de comprimento, 2,0 m de altura, malha de 13,0 mm) e três redes em forma de covo, com malha variando de 13,0 a 6,0 mm (Fig. 2). A rede é fixada no início do dia e retirada 48 horas depois, com despescas no final do dia e da noite, totalizando 4 amostras mensais.

Em cada coleta, além da coleta de peixes, a cada 2 horas foram obtidos dados de indicadores físico-químicos da água de superfície, como: salinidade, medida com um refratômetro; temperatura, obtida com um termômetro de mercúrio; pH, que foi medido coletando-se a água e acondicionando-a em um recipiente plástico, sendo transportada em caixa isotérmica com água do local de coleta ao laboratório, onde foi medido em um pH-metro Lutron, modelo PH-206; maré, luz e intensidade do vento. Estes dados foram coletados apenas durante o dia.

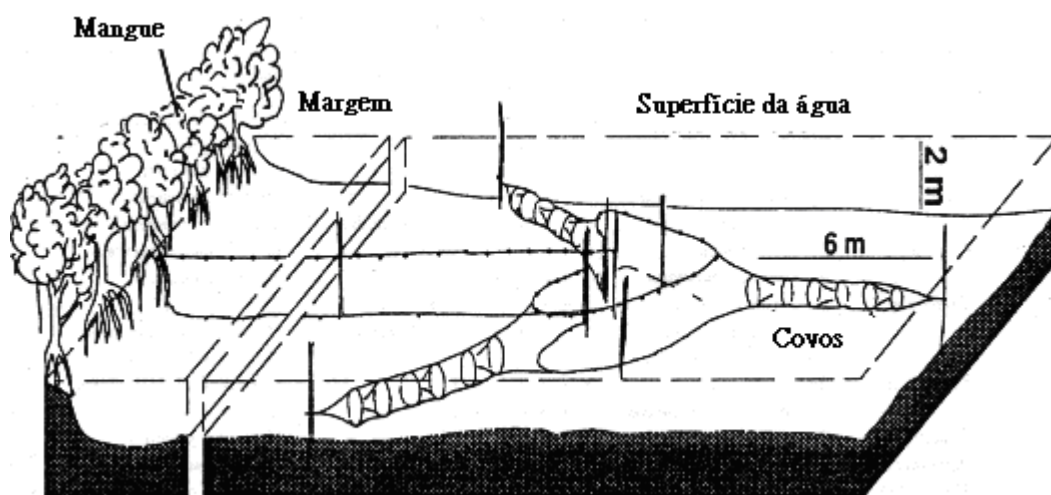


FIGURA 2 - CROQUI DA REDE “CAPÉCHADE” UTILIZADA NAS COLETAS DESTE PROJETO.
FONTE: LOUIS *et al.* (1995).

Os peixes de cada amostra foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados e levados ao laboratório de Biologia de Peixes do Centro de Estudos do Mar – UFPR para posterior análise. Em seguida os exemplares foram identificados até o nível de espécie utilizando-se os trabalhos de FIGUEIREDO &

MENEZES (1978, 1980, 2000), MENEZES & FIGUEIREDO (1980, 1985), BARLETTA & CORRÊA (1992) e MENEZES *et al.* (2003). A seguir, os exemplares foram pesados (g), medidos os seus comprimentos total (em mm - da ponta do focinho até a parte posterior da nadadeira caudal) e padrão (em mm - da ponta do focinho até o final da coluna vertebral) e, através de uma abertura longitudinal na região ventral, a identificação macroscópica do sexo e do estágio de maturidade gonadal, seguindo-se a escala de VAZZOLER (1996). A escala é composta de quatro estágios: A= imaturo, B= em maturação, C= maduro e D= desovado. A biometria e as observações sobre a reprodução foram feitas em no máximo 30 exemplares por amostra. O excedente por espécie e amostra foi pesado e contado, sendo os dados incorporados à biomassa em número e peso. Todos os exemplares foram analisados e apenas uma parte deste foi fixado em formol 10%, conservado em álcool 70% e depositado na coleção do Laboratório de Biologia de Peixes do Centro de Estudos do Mar.

De acordo com o comprimento padrão (CP), os indivíduos foram classificados como de pequeno porte (até 150 mm de CP), médio porte (de 151 a 300 mm de CP) e grande porte (acima de 300 mm de CP). Foram calculadas classes de comprimento padrão de 10 mm no programa Excel® através da fórmula: $CP = \text{INT}(CP/10) * 10$, e classes de peso total de 5 g através da fórmula: $PT = \text{INT}(PT/5) * 5$.

Os meses agrupados em cada estação do ano foram: setembro, outubro e novembro (primavera); dezembro, janeiro e fevereiro (verão); março, abril e maio (outono); junho, julho e agosto (inverno).

As espécies coletadas foram classificadas quanto à importância econômica, segundo JAKOBI e SOUZA (1968), CORRÊA (1987) e SPACH *et al.* (1995a e b). Já quanto ao hábito alimentar, foi realizada uma adaptação de uma compilação de CHAVES e BOUCHEREAU (2004). Para este trabalho, utilizou-se o termo bentofágico para espécies que se alimentam sobre o substrato, omnívoro para as que se alimentam tanto de animais de todos os tamanhos quanto de fitoplâncton, planctofágico para as que se alimentam de zooplâncton e fitoplâncton e piscívoros para os que se alimentam de peixes. No que se refere ao local de ocorrência (marinhas, estuarinas e marinho/estuarinas) e grupo funcional (demersais, pelágicas e/ou bentopelágicas), as espécies foram classificadas segundo os manuais de

FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980 e 2000) e MENEZES & FIGUEIREDO (1980 e 1985).

3.3. PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os dados foram introduzidos em matrizes nos programas STATISTICA, versão 6.0 (Statsoft Corp, Estados Unidos) e PRIMER, versão 5.1.2 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra).

Os índices de Riqueza de espécies de Margalef, Diversidade de Shannon – Wiener (número e peso) e de Equitatividade de Pielou foram calculados através do pacote estatístico PRIMER.

Os dados de número de exemplares e peso da captura foram transformados pela raiz quarta, enquanto valores de número de espécies (S), riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener ($H' \log_e$), equitabilidade de Pielou (J') e comprimento padrão (CP), foram tratados sem transformação. Todos os dados foram testados quanto à homogeneidade da variância (Teste de Bartellett) e normalidade (Teste de Kolmogorov-Smirnov). Nos casos em que algum dos pressupostos da ANOVA não foi atendido, utilizou-se a estatística não-paramétrica de Kruskal-Wallis (SOKAL & ROHLF, 1995). Onde ocorreram diferenças significativas ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), aplicou-se o teste *a posteriori* de Tukey nos casos onde a ANOVA foi utilizada, e o de Mann-Whitney onde Kruskal-Wallis foi empregado (CONOVER, 1990; SOKAL & ROHLF, 1995).

3.3.1. VARIAÇÃO SAZONAL

As variações sazonais foram analisadas considerando-se as amostras agrupadas por mês de coleta. Um modelo de ANOVA fixa (SOKAL & ROHLF, 1995) foi aplicado para examinar as possíveis diferenças entre as médias mensais dos parâmetros físico-químicos e entre as médias mensais e as dos grupos definidos pelo Cluster (método normal) do número de espécies, número de peixes, peso total e dos índices de Riqueza de espécies de Margalef, Diversidade de Shannon-Wiener

(número e peso) e Equitabilidade de Pielou (PIELOU, 1969; LUDWIG & REYNOLDS, 1988).

As análises de agrupamento Cluster hierárquico (modo normal) e a técnica não métrica de escalonamento multidimensional (MDS) deste pacote estatístico foram utilizadas para o estudo das variações temporais na composição e abundância das espécies capturadas ao longo dos doze meses de coleta. Antes da realização dessas análises, foram selecionadas as espécies com uma contribuição nunca inferior a 1% da captura total e presentes em no mínimo 6 meses de coleta. Além disso, os valores de ocorrência numérica dessas espécies foram transformados pela raiz quarta e a matriz de similaridade foi gerada através do índice de similaridade de Bray-Curtis, obtendo-se a clusterização através do método de agrupamento pela média dos seus valores de similaridade (UPGMA) (ROMESBURG, 1984; JOHNSON & WICHERN, 1992).

A análise de similaridade das percentagens (SIMPER) foi usada para identificar quais espécies são as principais responsáveis pelas similaridades dentro de cada grupo definido pelo Cluster (modo normal) e para as dissimilaridades entre esses grupos (espécies mais discriminantes). A Análise de Componentes Principais (PCA) foi aplicada aos dados de frequência absoluta das espécies selecionadas para examinar qual das variáveis ambientais ou o conjunto das variáveis ambientais que melhor explicam os padrões estacionais observados (CLARK & WARWICK, 1994).

3.3.2. VARIAÇÃO ENTRE O DIA E A NOITE

Um modelo de ANOVA bifatorial tendo como fatores fixos, o mês do ano e o período do dia (dia e noite), foi aplicado para examinar as diferenças entre as médias do dia e da noite, no número de espécies, número de peixes e peso da captura e dos índices de Riqueza de espécies de Margalef, Diversidade de Shannon-Wiener e Equitatividade de Pielou (PIELOU, 1969; LUDWIG & REYNOLDS, 1988).

Para avaliar a similaridade ictiofaunística entre os momentos amostrais, após o uso da técnica de ordenação de MDS (Non-Metric Multidimensional Scaling) foi utilizada a análise de similaridade de percentagens (SIMPER) do programa PRIMER (CLARK & WARWICK, 1994). Nesses casos, as análises foram baseadas nos dados

de frequência absoluta das espécies mais abundantes ($>$ de 1% da captura total e presença em no mínimo 6 meses) estandardizados e transformadas pela raiz quarta. A Análise de Componentes Principais (PCA) foi aplicada aos dados de frequência absoluta das espécies selecionadas para examinar qual período do dia melhor explica os padrões observados (CLARK & WARWICK, 1994).

4. RESULTADOS

4.1. DADOS AMBIENTAIS

As Figuras 3, 4 e 5 mostram as flutuações mensais das variáveis ambientais mensuradas durante o dia no decorrer deste estudo: temperatura da água de superfície, salinidade e pH.

Durante os meses mais frios (junho-agosto) a temperatura da água esteve em torno de 18 a 19,5°C, enquanto nos meses quentes (dezembro-fevereiro) em torno de 25,7 a 28,1°C. Verifica-se que houve nítida tendência sazonal com médias significativamente diferentes entre os meses (Fig. 3).

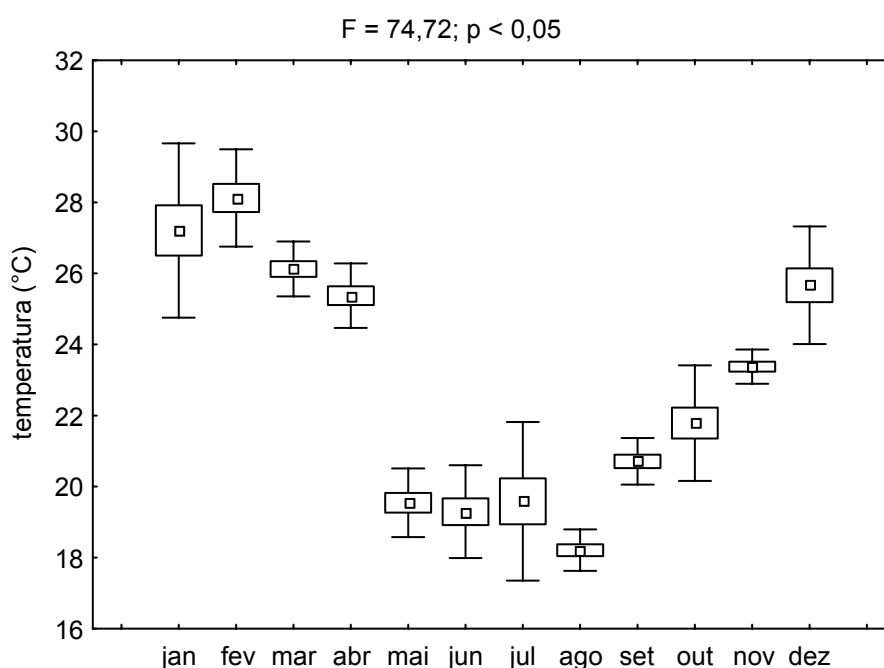


FIGURA 3 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DA TEMPERATURA DA ÁGUA DE SUPERFÍCIE DURANTE O DIA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, $\pm e$, $\pm S$). FONTE: O AUTOR (2007).

A salinidade variou entre 20,2 ups (mês de dezembro) e 33,8 ups (junho). Neste parâmetro foi observada uma tendência de ocorrência de médias maiores desde o início do outono até a primavera. Os valores médios de salinidade foram significativamente diferentes entre os meses amostrados (Fig. 4).

O pH da água esteve entre 7,2 (dezembro) e 8,9 (setembro). Observa-se certa tendência sazonal, com os menores valores de pH principalmente no início do verão (dezembro) (Fig. 5). Ocorreram diferenças significativas entre os meses. A grande variação nos meses de novembro e dezembro pode ser explicada pela

pluviosidade, que apresentou precipitação máxima em janeiro (258,4 mm) e mínima em agosto (67,8 mm) (LANG, 2007).

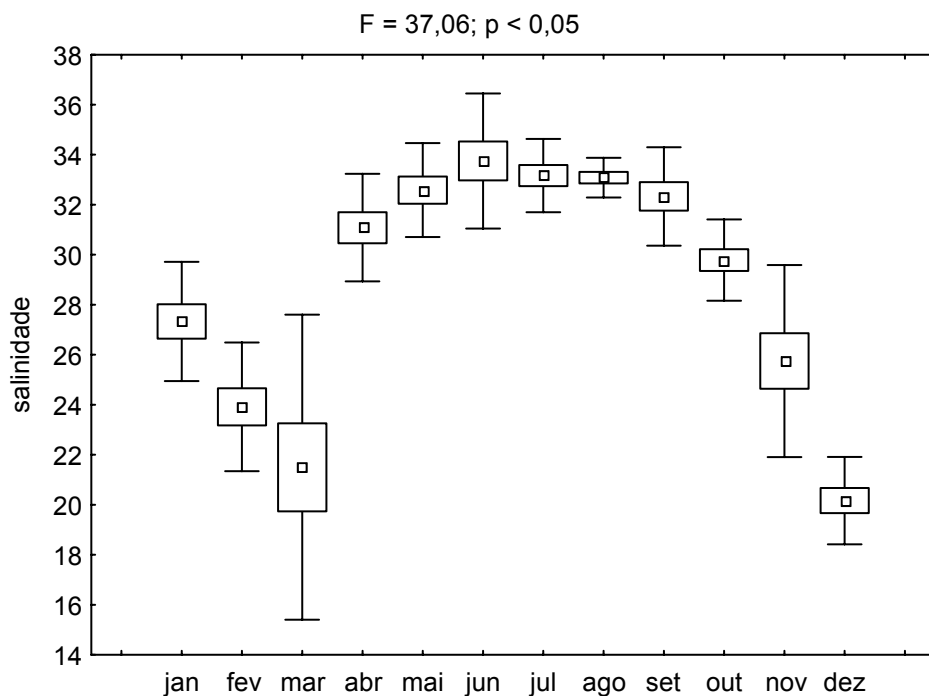


FIGURA 4 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DE SALINIDADE DURANTE O DIA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, ±e, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).

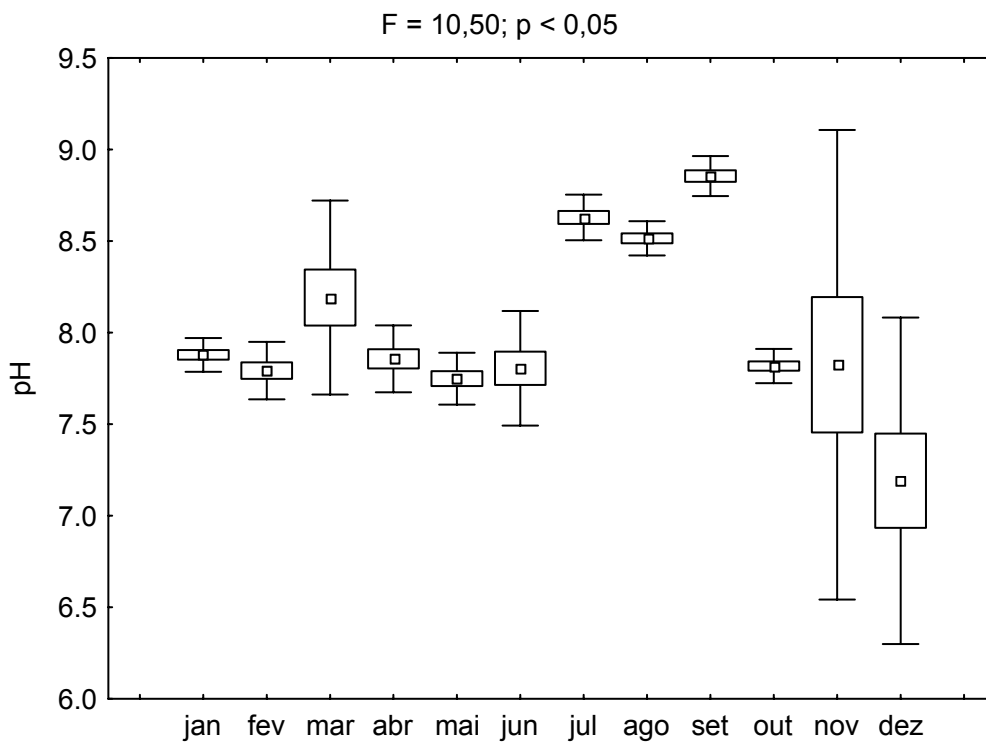


FIGURA 5 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DE PH DA ÁGUA DURANTE O DIA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, ±e, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).

4.2. ICTIOFAUNA

4.2.1. COMPOSIÇÃO

Foram tabulados os dados de 39.722 indivíduos (368,515 kg), representando 69 espécies, pertencentes a 32 famílias. Para as análises o número de indivíduos utilizado foi de 39.711, pois algumas espécies predadas por siris foram computadas com o valor da biomassa total em determinadas amostras, então não se pode utilizá-las como sendo apenas um indivíduo. As famílias mais representativas em número de espécies foram Sciaenidae (11 espécies), Carangidae (7), Engraulidae (7), Gerreidae (5) e Clupeidae (4) (Tabela 1).

As espécies *A. lyolepis* e *H. clupeola* totalizaram mais de 61% das amostras deste estudo; *A. lyolepis* foi a espécie mais representativa em número (30,78% do total), mesmo ocorrendo em apenas cinco meses de coletas e *H. clupeola* ocorreu em todos os meses do ano e também teve uma alta contribuição nas capturas (30,67%). Estas, somadas a *P. corvinaeformis* (representando 14,39%), *S. greeleyi* (3,42%), *S. testudineus* (3,00%), *A. brasiliensis* (2,76%), *D. rhombeus* (2,35%), *O. oglinum* (2,33%) e *S. brasiliensis* (2,21%) foram dominantes em termos numéricos, representando mais de 90% das capturas (Tab. 1).

As espécies foram agrupadas de acordo com o grupo funcional, hábito alimentar, local de ocorrência e importância econômica (Tab. 2). Espécies marinho-estuarinas predominaram nas amostras (57) que foram seguidas pelas marinhas (9) e estuarinas (1). Quanto à distribuição vertical, 38 espécies foram classificadas como demersais, 11 como bentopelágicas e 18 como pelágicas. A maior parte das espécies coletadas é bentofágica/piscívora (29), seguidas das bentofágica (15), planctofágicas (11), omnívoras (7), piscívoras (4) e apenas 2 espécies planctofágicas/piscívoras. A maior parte das espécies capturadas foi classificada como de baixa importância econômica (34), 17 têm alta importância econômica e 14 importância econômica média (Tab. 2).

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, FREQUÊNCIA ABSOLUTA MENSAL E TOTAL (N) E FREQUÊNCIA PERCENTUAL DE PEIXES CAPTURADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.

(continua)															
família	espécie (ranque)	jan.	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total (n)	Total (%)
Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	2	6	0,02
	<i>Achirus lineatus</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	0,01
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	6	19	6	13	1	1	13	8	7	11	2	4	91	0,23
	<i>Genidens genidens</i>	1	6	9	4	0	0	0	1	1	5	5	1	33	0,08
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i> ⁶	36	103	38	33	11	21	277	54	95	202	159	66	1095	2,76
Batrachoididae	<i>Opsanus beta</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0,01
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	2	3	0	0	7	0,02
	<i>Strongylura timucu</i>	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0,01
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	12	0,03
	<i>Oligoplites saliens</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0,01
	<i>Oligoplites saurus</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	2	1	10	0,03
	<i>Selene vomer</i>	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7	0,02
	<i>Trachinotus carolinus</i>	1	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0,03
	<i>Trachinotus falcatus</i>	1	7	1	2	0	2	0	0	0	0	1	0	14	0,04
	<i>Uraspis secunda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,00
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	2	4	11	0,03
	<i>Centropomus undecimalis</i>	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	6	17	0,04
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i> ²	2467	3214	2376	1011	64	9	115	306	347	985	1043	241	12178	30,67
	<i>Ophistonema oglinum</i> ⁸	656	224	28	15	1	0	0	0	0	0	0	0	924	2,33
	<i>Platanichthys platana</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,01
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	377	1	0	85	0	1	0	0	9	403	1	0	877	2,21
Diodontidae	<i>Cichlychthys spinosus</i>	0	5	2	0	1	0	0	1	0	0	2	0	11	0,03
Eleotrididae	<i>Guavina guavina</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,00
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i> ¹	11490	17	83	0	0	9	0	0	0	0	0	623	12222	30,78
	<i>Anchoa parva</i>	39	273	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312	0,79
	<i>Anchoa sp.</i>	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,01
	<i>Anchoa tricolor</i>	209	35	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	247	0,62
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	3	7	7	3	0	0	0	0	7	2	4	1	34	0,09
	<i>Engraulis anchoita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	3	39	0,10
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	3	0,01
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	0	0	6	0	2	0	0	0	0	0	8	1	17	0,04
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,00
Gerreidae	<i>Diapterus olithostomus</i>	23	8	7	14	18	3	0	0	0	0	20	0	93	0,23
	<i>Diapterus rhombeus</i> ⁷	44	33	37	210	82	31	51	14	49	90	271	23	935	2,35
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	11	48	39	30	9	15	137	39	52	70	270	45	765	1,93
	<i>Eucinostomus gula</i>	1	14	20	7	12	0	0	0	0	0	41	7	102	0,26

(conclusão)															
família	espécie (ranque)	jan.	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total (n)	Total (%)
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	9	10	4	3	42	3	0	0	0	0	0	35	106	0,27
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	5	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	11	0,03
Haemulidae	<i>Orthopristhis ruber</i>	0	0	0	1	0	2	0	7	0	3	14	6	33	0,08
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> ³	18	24	26	85	7	5	252	88	3565	1369	254	21	5714	14,39
Hemirhamphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	1	6	0,02
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,02
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,00
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	2	6	0,02
	<i>Mugil sp.</i>	0	16	3	3	0	0	4	1	0	1	1	0	29	0,07
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	5	0,01
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	0	5	2	0	1	0	0	0	0	7	0	0	15	0,04
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	0	15	6	2	1	3	1	0	2	9	30	10	79	0,20
Polynemidae	<i>Polidactylus virginicus</i>	0	0	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11	0,03
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	128	143	57	30	2	0	38	3	47	107	71	56	682	1,72
	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	4	4	2	37	1	0	0	0	0	0	4	0	52	0,13
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,01
	<i>Cynoscion sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,00
	<i>Cynoscion striatus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0,01
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,00
	<i>Menticirrus americanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	7	0,02
	<i>Menticirrus litoralis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,00
	<i>Micropogonias furnieri</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,01
	<i>Stellifer rastrifer</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	13	116	131	0,33
	<i>Umbrina coroides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,00
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0,01
Serranidae	<i>Rypticus randalli</i>	6	9	15	23	0	0	0	1	4	8	45	8	119	0,30
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	2	2	3	2	1	0	0	0	0	1	8	0	19	0,05
Sphyraenidae	<i>Sphyraena sp.</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,01
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,01
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i> ⁴	34	54	32	21	17	24	184	65	151	430	167	179	1358	3,42
	<i>Sphoeroides testudineus</i> ⁵	111	109	65	24	69	77	42	14	25	187	155	313	1191	3,00
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,00
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0,02
TOTAL (n)		15708	4434	2900	1672	351	207	1118	608	4375	3897	2659	1782	39711	
TOTAL (%)		39,56	11,17	7,30	4,21	0,88	0,52	2,82	1,53	11,02	9,81	6,70	4,49		

FONTE: O AUTOR (2007).

TABELA 2 - GRUPO FUNCIONAL (D= DEMERSAL, P= PELÁGICO, B= BENTOPELÁGICO), HÁBITO ALIMENTAR (B= BENTOFÁGICO, O= OMNÍVORO, BP= BENTOFÁGICO/PISCÍVORO, PI= PISCÍVORO, PL= PLANCTOFÁGICO, PP= PLANCTOFÁGICO/PISCÍVORO), LOCAL DE OCORRÊNCIA (E= ESTUARINO; M= MARINHO; ME= MARINHO/ESTUARINO) E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DAS ESPÉCIES COLETADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. (SÍNTESE BASEADA EM REVISÃO BIBLIOGRÁFICA).

(continua)					
Família	Espécie	Grupo funcional	Hábito Alimentar	Ocorrência	Importância econômica
Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	D	B	ME	Baixa
	<i>Achirus lineatus</i>	D	B	ME	Baixa
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	D	O	ME	Média
	<i>Genidens genidens</i>	D	O	ME	Média
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	B	O	ME	Alta
Batrachoididae	<i>Opsanus beta</i>	D	BP	ME	Baixa
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	P	PI	ME	Baixa
	<i>Strongylura timucu</i>	P	PI	ME	Baixa
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	P	PL	ME	Baixa
	<i>Oligoplites saliens</i>	B	BP	ME	Alta
	<i>Oligoplites saurus</i>	B	BP	ME	Alta
	<i>Selene vomer</i>	D	BP	ME	Baixa
	<i>Trachinotus carolinus</i>	B	BP	ME	Alta
	<i>Trachinotus falcatus</i>	B	BP	ME	Alta
	<i>Uraspis secunda</i>	P	BP	ME	
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	D	BP	ME	Alta
	<i>Centropomus undecimalis</i>	D	BP	ME	Alta
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	P	PL	ME	Baixa
	<i>Ophistonema oglinum</i>	P	PL	M	Alta
	<i>Platanichthys platana</i>	P	PL	E	Baixa
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	P	PL	ME	Alta
Diodontidae	<i>Cichlychthys spinosus</i>	D	O	ME	Baixa
Eleotrididae	<i>Guavina guavina</i>	D	PI	ME	Baixa
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	P	PL	M	Alta
	<i>Anchoa parva</i>	P	PL	ME	Alta
	<i>Anchoa tricolor</i>	P	PL	ME	Alta
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	P	PL	ME	Alta
	<i>Engraulis anchoita</i>	P	PL	ME	Média
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	P	PP	ME	Alta
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	B	B	ME	Alta
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	B	BP	ME	Baixa
Gerreidae	<i>Diapterus olisthostomus</i>	D	O	ME	Media
	<i>Diapterus rhombeus</i>	D	O	ME	Media
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	D	B	ME	Baixa
	<i>Eucinostomus gula</i>	D	B	ME	Baixa
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	D	B	ME	Baixa

(conclusão)					
Família	Espécie	Guilda funcional	Hábito alimentar	Ocorrência	Importância econômica
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	D	B	ME	Baixa
Haemulidae	<i>Orthopristhis ruber</i>	D	BP	ME	Baixa
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	D	BP	ME	Baixa
Hemirhamphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	P	BP	M	Média
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	P	B	M	Média
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	D	B	M	Baixa
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	P	O	ME	Media
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	D	PI	ME	Baixa
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	D	BP	ME	Baixa
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	D	BP	ME	Baixa
Polynemidae	<i>Polidactylus virginicus</i>	D	B	ME	Baixa
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	D	BP	ME	Baixa
	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	D	B	M	Baixa
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	D	BP	ME	Alta
	<i>Cynoscion striatus</i>	D	BP	ME	Alta
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	D	BP	ME	Média
	<i>Menticirrus americanus</i>	D	B	ME	Média
	<i>Menticirrus litoralis</i>	D	B	M	Média
	<i>Micropogonias furnieri</i>	D	BP	ME	Média
	<i>Stellifer rastrifer</i>	D	B	ME	Baixa
	<i>Umbrina coroides</i>	D	B	M	Média
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	B	BP	M	Baixa
Serranidae	<i>Rypticus randalli</i>	D	BP	ME	Baixa
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	D	PP	ME	Baixa
Sphyraenidae	<i>Sphyraena sp.</i>	P	BP	ME	Baixa
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	D	BP	ME	Baixa
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	B	BP	ME	Baixa
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	B	BP	ME	Baixa
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	B	BP	ME	Média
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	D	BP	ME	Baixa

FONTE: O AUTOR (2007).

A biomassa foi superior a 368 kg e apenas 6 espécies representaram 78,61% do peso total amostrado, sendo que *P. corvinaeformis* representou 27,57% deste total, seguida de *H. clupeola* (15,76%), *S. testudineus* (15,60%), *D. rhombeus* (7,71%), *B. ronchus* (6,68%) e *S. greeleyi* (5,30%). As espécies mais representativas em peso durante o dia foram *S. testudineus* (38,63 kg), *H. clupeola* (31,24 kg) e *S. greeleyi* (15,06 kg), e durante a noite foram *P. corvinaeformis* (95,08 kg), *H. clupeola*

(26,85 kg), *B. ronchus* (24,23 kg), *D. rhombeus* (20,63 kg) e *S. testudineus* (18,85 kg) (Tab. 3).

TABELA 3 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS E BIOMASSA DE CADA UMA DAS ESPÉCIES COLETADAS NOS DIFERENTES PERÍODOS (DIA E NOITE) (ESPÉCIES MAIS REPRESENTATIVAS EM PESO ASSINALADAS COM “**”).

(continua)

Família	Espécie	Número de indivíduos			Biomassa (kg)		
		Dia	Noite	Total	Dia	Noite	Total
Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	-	6	6	-	0,17	0,17
	<i>Achirus lineatus</i>	-	4	4	-	0,09	0,09
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	2	89	91	0,10	4,65	4,74
	<i>Genidens genidens</i>	-	33	33	-	1,98	1,98
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	643	452	1095	4,71	4,01	8,72
Batrachoididae	<i>Opsanus beta</i>	-	2	2	-	0,37	0,37
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	1	6	7	0,05	0,32	0,37
	<i>Strongylura timucu</i>	3	2	5	0,06	0,06	0,12
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2	10	12	0,003	0,09	0,10
	<i>Oligoplites saliens</i>	1	2	3	0,00	0,05	0,06
	<i>Oligoplites saurus</i>	10	-	10	0,25	-	0,25
	<i>Selene vomer</i>	1	6	7	0,01	0,12	0,13
	<i>Trachinotus carolinus</i>	9	3	12	0,08	0,02	0,10
	<i>Trachinotus falcatus</i>	11	3	14	0,09	0,01	0,10
	<i>Uraspis secunda</i>	-	1	1	-	0,01	0,01
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	3	8	11	0,11	0,65	0,76
	<i>Centropomus undecimalis</i>	5	12	17	0,27	1,04	1,32
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i> (*)	9081	3097	12178	31,24	26,85	58,09
	<i>Ophistonema oglinum</i>	638	286	924	0,68	0,94	1,61
	<i>Platanichthys platana</i>	2	2	4	0,00	0,00	0,00
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	398	479	877	1,56	4,09	5,65
Diodontidae	<i>Cichlychthys spinosus</i>	8	3	11	0,01	1,03	1,04
Eleotrididae	<i>Guavina guavina</i>	-	1	1	-	0,01	0,01
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	12211	11	12222	5,47	0,01	5,48
	<i>Anchoa parva</i>	65	247	312	0,10	0,26	0,36
	<i>Anchoa</i> sp.	5	-	5	0,06	0,56	0,63
	<i>Anchoa tricolor</i>	242	5	247	0,36	0,01	0,37
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	18	16	34	0,11	0,32	0,43
	<i>Engraulis anchoita</i>	35	4	39	0,04	0,01	0,06
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	-	3	3	-	0,10	0,10
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	5	12	17	0,23	0,49	0,72
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	1	-	1	0,001	-	0,001
Gerreidae	<i>Diapterus olisthostomus</i>	20	73	93	1,03	4,20	5,22
	<i>Diapterus rhombeus</i> (*)	239	696	935	7,78	20,63	28,41
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	319	446	765	4,04	8,93	12,97
	<i>Eucinostomus gula</i>	24	78	102	0,56	1,97	2,53
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	66	40	106	2,42	1,33	3,75
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	9	2	11	0,06	0,07	0,13
Haemulidae	<i>Orthopristhis ruber</i>		33	33	-	1,60	1,60
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (*)	382	5332	5714	6,51	95,08	101,58
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	1	5	6	0,01	0,09	0,10

(conclusão)							
Família	Espécie	Número de indivíduos			Biomassa (kg)		
		Dia	Noite	Total	Dia	Noite	Total
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	-	6	6	-	0,02	0,02
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	-	1	0,0002	-	0,0002
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	-	6	6	-	0,24	0,24
	<i>Mugil</i> sp.	15	14	29	0,02	0,24	0,26
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	-	5	5		0,20	0,20
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	10	5	15	0,18	0,06	0,24
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	32	47	79	0,63	0,82	1,46
Polynemidae	<i>Polidactylus virginicus</i>	1	10	11	0,13	0,62	0,75
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i> ^(*)	11	671	682	0,38	24,23	24,61
	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	-	52	52	-	1,25	1,25
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	-	3	3	-	0,17	0,17
	<i>Cynoscion</i> sp.	-	1	1	-	0,26	0,26
	<i>Cynoscion striatus</i>	-	3	3	-	0,22	0,22
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	1	-	1	0,002	-	0,002
	<i>Menticirrhus americanus</i>	1	6	7	0,08	0,40	0,48
	<i>Menticirrhus litoralis</i>	-	1	1	-	0,06	0,06
	<i>Micropogonias furnieri</i>	-	2	2	-	0,29	0,29
	<i>Stellifer rastrifer</i>	16	115	131	0,42	2,74	3,16
	<i>Umbrina coroides</i>	-	1	1	-	0,21	0,21
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	3	1	4	0,17	0,01	0,18
Serranidae	<i>Rypticus randalli</i>	-	119	119	-	3,47	3,47
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	3	16	19	1,20	1,91	3,12
Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i> sp.	4	-	4	0,003	-	0,003
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	2	-	2	0,07	-	0,07
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i> ^(*)	1051	307	1358	15,06	4,47	19,53
	<i>Sphoeroides testudineus</i> ^(*)	842	349	1191	38,63	18,85	57,48
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	-	1	1	-	0,48	0,48
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	-	7	7	-	0,10	0,10
TOTAL		26453	13258	39711	124,96	243,55	368,51

FONTE: O AUTOR (2007).

Do total da biomassa coletada, 4.206,91 g (1,14% do total) corresponderam a exemplares que sofreram predação por siris enquanto estavam presos na rede, sendo que essa predação foi maior durante a noite; todos os exemplares predados foram identificados ao nível de espécie (Tab. 4).

TABELA 4 - LISTA E BIOMASSA DAS ESPÉCIES PREDADAS POR SIRI POR PERÍODO (DIA E NOITE).

(continua)			
Família	Espécie	Biomassa (g)	
		dia	noite
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>		103,77
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	3,02	212,62
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	49,14	77,51
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		11,9
	<i>Selene vomer</i>		7,49

(conclusão)			
Família	Espécie	Biomassa (g)	
		dia	noite
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>		45,48
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	266,12	1177,75
	<i>Ophistonema oglinum</i>	10,87	273,77
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	94,25	39,44
Engraulidae	<i>Anchoa</i> sp.	62,15	562,98
	<i>Anchoa tricolor</i>	5,27	1,89
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	2,69	142,64
	<i>Engraulis anchoita</i>		3,22
Gerreidae	<i>Diapterus olisthostomus</i>		81,24
	<i>Diapterus rhombeus</i>		333,83
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	13,42	86,34
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>		69,52
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>		8,2
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>		95,15
	<i>Cynoscion</i> sp.		263,5
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>		7,36
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>		94,38
	Total	506,93	3699,98
	Total geral		4.206,91

FONTE: O AUTOR (2007).

Considerando-se a frequência de ocorrências das espécies nas 48 amostras, estiveram presentes em mais de 50% das amostras, embora com diferentes contribuições em número de indivíduos, as espécies *A. brasiliensis*, *B. ronchus*, *D. rhombeus*, *E. argenteus*, *H. clupeola*, *P. corvinaeformis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus*. As espécies *A. rhomboidalis*, *C. spilopterus*, *C. undecimalis*, *E. gula*, *E. melanopterus*, *D. olisthostomus*, *C. spixii*, *G. genidens*, *R. randalli*, *C. edentulus*, *O. oglinum*, *S. brasiliensis* e *T. falcatus* tiveram frequência de ocorrência entre 20 e 50% do total de amostras analisadas. As capturas das demais espécies podem ser consideradas ocasionais ou raras, estando presentes em menos de 20% do total de amostras (Tab. 5).

TABELA 5 - OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES EM RELAÇÃO AO NÚMERO TOTAL DE AMOSTRAS ANALISADAS (N=48).

(continua)			
família	espécie	nº de amostras agrupadas com a presença da espécie	frequência de ocorrência da espécie nas amostras (%)
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	47	97,9
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	46	95,8
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	44	91,7
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	44	91,7
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	44	91,7
	<i>Diapterus rhombeus</i>	39	81,3
Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	27	56,3

(continua)

família	espécie	nº de amostras agrupadas com a presença da espécie	freqüência de ocorrência da espécie nas amostras (%)
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	25	52,1
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	23	47,9
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>	21	43,8
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	20	41,7
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	18	37,5
	<i>Diapterus olisthostomus</i>	17	35,4
Serranidae	<i>Rypticus randalli</i>	15	31,3
Clupeidae	<i>Ophistonema oglinum</i>	14	29,2
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	13	27,1
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	13	27,1
Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	12	25,0
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	11	22,9
Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	10	20,8
Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	10	20,8
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	10	20,8
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	9	18,8
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	9	18,8
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	8	16,7
Haemulidae	<i>Orthopristhis ruber</i>	8	16,7
Sciaenidae	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	8	16,7
Engraulidae	<i>Anchoa tricolor</i>	7	14,6
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	7	14,6
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	7	14,6
	<i>Selene vomer</i>	7	14,6
	<i>Oligoplites saurus</i>	6	12,5
Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	6	12,5
Diodontidae	<i>Cichlychthys spinosus</i>	6	12,5
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	6	12,5
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	5	10,4
Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	5	10,4
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	5	10,4
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	5	10,4
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	4	8,3
Belonidae	<i>Strongylura timucu</i>	4	8,3
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	4	8,3
Polynemidae	<i>Polidactylus virginicus</i>	4	8,3
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	4	8,3
	<i>Stellifer rastrifer</i>	4	8,3
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	4	8,3
Carangidae	<i>Oligoplites saliens</i>	3	6,3
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	3	6,3
Engraulidae	<i>Anchoa parva</i>	3	6,3
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	2	4,2
Batrachoididae	<i>Opsanus beta</i>	2	4,2
Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	2	4,2
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	2	4,2
Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i> sp.	2	4,2
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	2	4,2
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	2	4,2
Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i>	2	4,2
	<i>Cynoscion striatus</i>	2	4,2
	<i>Micropogonias furnieri</i>	2	4,2
	<i>Cynoscion</i> sp.	1	2,1
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	1	2,1

(conclusão)			
família	espécie	nº de amostras agrupadas com a presença da espécie	freqüência de ocorrência da espécie nas amostras (%)
Sciaenidae	<i>Menticirrhus litoralis</i>	1	2,1
	<i>Umbrina coroides</i>	1	2,1
Carangidae	<i>Uraspis secunda</i>	1	2,1
Eleotrididae	<i>Guavina guavina</i>	1	2,1
Engraulidae	<i>Anchoa</i> sp.	1	2,1
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	1	2,1
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	2,1
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	1	2,1

FONTE: O AUTOR (2007).

As amostras caracterizaram-se pela presença de indivíduos de pequeno porte (97,8%). O comprimento padrão médio dos exemplares capturados foi de 87,61 mm (\pm 32,17 mm), sendo que o menor indivíduo media 14 mm (*S. hispidus*) e o maior foi um exemplar de *O. gomesii* com 673 mm. O peso médio dos peixes capturados foi de 22,53 g (\pm 27,83 g) (Tab. 6). Os menores valores de peso individual foram registrados em *O. oglinum* (0,13 g) e o peso máximo de um indivíduo capturado foi 1.027,02 g (*C. spinosus*). As maiores amplitudes de variação de tamanho (diferença superior a 150 mm no comprimento padrão) ocorreram em exemplares de *O. gomesii*, *C. spinosus*, *S. testudineus*, *C. undecimalis*, *G. genidens* e *S. marina*. Foram menores as amplitudes (diferença inferior a 30 mm no comprimento padrão) de *A. tricolor*, *A. lineatus*, *P. platana* e *L. grossidens* (Tab. 6). As maiores amplitudes em peso (diferença superior a 200 g no peso total) ocorreram em exemplares de *C. spinosus*, *S. testudineus*, *A. rhomboidalis*, *C. undecimalis*, *G. genidens* e *O. beta*, enquanto as menores amplitudes (diferença inferior a 5 g no peso total) ocorreram em exemplares de *A. parva*, *E. anchoita*, *A. lyolepis*, *A. tricolor*, *L. grossidens*, *Sphyraena* sp. e *P. platana* (Tab. 6).

Indivíduos com mais de 200 mm de comprimento padrão foram restritos a poucos exemplares de *A. rhomboidalis*, *C. parallelus*, *C. undecimalis*, *C. spinosus*, *G. genidens*, *H. brasiliensis*, *M. furnieri*, *O. beta*, *O. gomesii*, *S. brasiliensis*, *S. marina*, *S. testudineus*, *S. timucu* e *U. coroides*.

TABELA 6 - NÚMERO DE EXEMPLARES CONSIDERADOS (N), MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DE COMPRIMENTO PADRÃO E PESO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.

(continua)

família	espécie	n	Comprimento Padrão (mm)				Peso Total (g)			
			média	±S	Min.	Máx.	média	±S	Min.	Máx.
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	4	410,5	175,1	317	673	34,6	25,9	18,8	73,2
Diodontidae	<i>Cichlychthys spinosus</i>	11	44,3	75,0	17	270	94,5	309	0,2	1027
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	798	101,6	22,2	37	242	49,2	35,6	3	479,8
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	16	159,8	48,9	92	281	79,5	68,5	13,8	268,9
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	33	151,9	48,3	89	269	59,9	61,5	10,2	259,7
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	5	351,6	64,0	260	430	59,1	35,7	21,9	114,3
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	19	170,4	44,8	124	273	164	119	58,7	471,2
Hemirhamphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	6	196,5	62,7	136	284	16,8	7,5	6,5	27
Carangidae	<i>Oligoplites saliens</i>	3	91,6	71,2	31	170	19,3	29,1	0,5	52,8
Clupeidae	<i>Ophistonema oglinum</i>	216	48,9	14,3	28	163	2,5	6	0,1	77,8
	<i>Harengula clupeola</i>	1031	73,2	28,3	20	153	11,3	12,8	0,2	69,5
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	11	151,3	37,1	96	223	69,5	59,9	14,2	201,5
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	78	98,6	27,2	41	168	18,6	15,5	1	82,6
Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	29	59,6	39,1	21	144	8,9	12,1	0,1	48
Belonidae	<i>Strongylura timucu</i>	5	262,8	51,8	207	327	24,4	13,2	10	40,5
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	598	94,2	13,0	30	147	29,6	12,8	0,6	117,4
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	10	58,0	38,4	22	135	8,4	14,3	0,3	42,7
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	15	93,4	30,7	45	158	15,9	16,2	1,3	62
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	89	148,9	18,7	87	199	52,1	19,7	16,2	126,7
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	572	80,2	19,1	24	128	15,1	9,6	0,2	47,7
Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	24	86,6	27,7	30	130	11,7	10,2	0,2	36,7
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	454	119,5	14,3	59	156	36,7	12,3	4,1	85,1
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	105	112,6	25,6	71	167	35,1	23,5	7,3	98,8
Carangidae	<i>Selene vomer</i>	6	76,5	36,6	55	150	20,3	31,5	5,4	84,4
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	3	187,0	54,6	155	250	56,7	41,9	31,9	105
Serranidae	<i>Rypticus randalli</i>	112	110,6	14,1	45	140	29,9	11,6	1,8	75,5
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	666	88,4	13,7	35	125	8,5	3,9	0,5	24,8
Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i>	218	68,6	26,1	27	117	5,9	5,4	0,2	23,9
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	17	82,9	24,1	35	121	42,4	28,9	2	105,4
Sciaenidae	<i>Stellifer rastrifer</i>	61	104,7	16,5	62	148	24,3	9	8,4	53,4
Haemulidae	<i>Orthopristhis ruber</i>	33	122,0	18,0	97	180	48,3	26,6	23,8	145,3
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	736	67,7	14,1	32	115	14,4	8,5	1,9	65,3
Batrachoididae	<i>Opsanus beta</i>	2	181,0	55,1	142	220	182,8	160	69,8	295,8
Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	14	48,3	18,1	28	91	6,9	8,3	0,9	31,4
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	11	69,3	23,5	45	108	11,7	12,4	2,4	33
Haemulidae	<i>Pomadasy corvinaeformis</i>	496	93,0	10,0	72	134	20,7	8	8,1	60,1
Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	6	83,3	22,2	67	127	29,2	30,6	11,6	90,8
Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i>	3	139,3	33,6	118	178	55,4	41,5	28,7	103,2
Gerreidae	<i>Diapterus olisthostomus</i>	91	119,8	12,4	96	154	56,5	18	26,2	113,9
Polynemidae	<i>Polidactylus virginicus</i>	11	146,2	13,9	122	180	68,4	22,4	34,8	128,2
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	2	157,0	39,6	129	185	32,5	19,9	18,4	46,6
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	2	194,5	37,5	168	221	143,8	95,1	76,5	211
Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	10	136,0	16,4	114	162	24,7	9,2	14	43,6
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>	102	96,4	8,4	65	110	24,8	6,2	8,8	36,8
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	7	86,29	13,9	70	114	13,6	8,3	7,6	32
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	6	130,1	14,8	114	156	40	16,5	25,5	70,6
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	7	159,1	14,9	142	183	68,3	20,8	46,7	106
	<i>Cynoscion striatus</i>	3	158,0	21,8	143	183	71,8	25,9	49,9	100,4
Engraulidae	<i>Anchoa parva</i>	86	51,5	6,7	39	77	1,5	0,7	0,5	5,1
	<i>Anchoa lyolepis</i>	176	43,2	8,3	30	67	0,9	0,7	0,2	3,4
Sciaenidae	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	52	96,1	8,1	75	112	24	6,1	11,8	37,8
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	6	41,8	14,1	28	63	3,9	3,9	0,8	10,8
Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	12	64,5	9,4	47	78	8	2,6	4,5	13,5

Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	32	50,0	7,6	41	72	1,5	0,8	0,6	4,2
Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i> sp.	4	48,2	12,7	32	63	0,7	0,6	0,2	1,5
Engraulidae	<i>Anchoa tricolor</i>	64	52,4	5,3	40	69	1,6	0,5	0,6	3,7
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	4	84,7	6,3	76	91	23,3	4,4	17,1	27,4
Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	4	43,0	5,2	39	50	1,1	0,5	0,8	1,9
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	2	138,0	1,4	137	139	34,6	1,4	33,6	35,6
Carangidae	<i>Uraspis secunda</i>	1	84,0	-	84	84	7,8	-	7,8	7,8
Eleotrididae	<i>Guavina guavina</i>	1	92,0	-	92	92	13,4	-	13,4	13,4
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	1	146,0	-	146	146	0,8	-	0,8	0,8
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	14,0	-	14	14	0,2	-	0,2	0,2
Sciaenidae	<i>Isophistus parvipinnis</i>	1	59,0	-	59	59	2,4	-	2,4	2,4
	<i>Menticirrhus litoralis</i>	1	150,0	-	150	150	60,2	-	60,2	60,2
	<i>Umbrina coroides</i>	1	205,0	-	205	205	213	-	214	214

FONTE: O AUTOR (2007).

Uma grande parte dos indivíduos capturados estava na classe de tamanho de 80 a 100 mm (Figura 6a) e pesava até 5,0 g (Figura 6b).

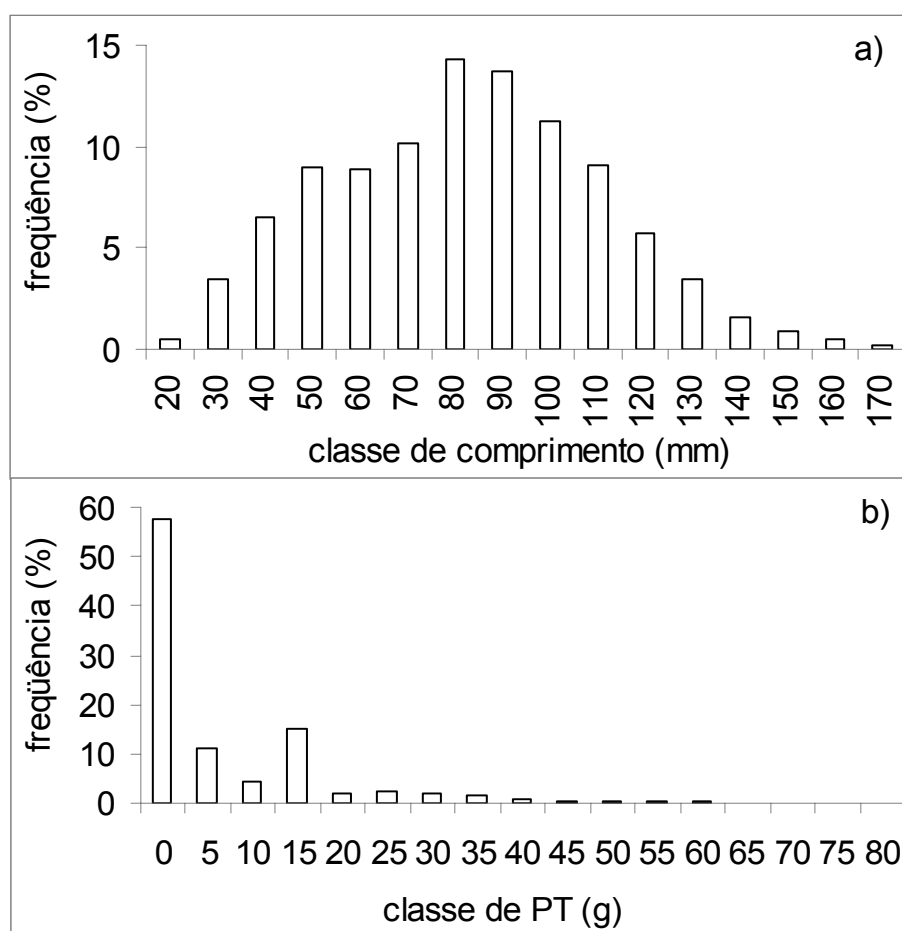


FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO POR CLASSES DE COMPRIMENTO PADRÃO (a) E PESO TOTAL (b), DOS EXEMPLARES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).

Nas espécies em que a estrutura em tamanho foi detalhada, as maiores amplitudes de comprimento padrão ocorreram em *A. brasiliensis* (35 a 125 mm), *B. ronchus* (59 a 156 mm), *D. rhombeus* (30 a 147 mm), *E. argenteus* (24 a 128 mm),

H. clupeola (20 a 153 mm), *S. greeleyi* (32 a 115 mm) e *S. testudineus* (37 a 242 mm) (Fig. 7). A espécie *P. corvinaeformis* (72 a 134 mm) também esteve presente na área e apresentou menor variação de tamanho. O comprimento padrão médio foi significativamente maior nas espécies *B. ronchus* (119,57 mm), *S. testudineus* (101,60 mm), *D. rhombeus* (94,23 mm) e *P. corvinaeformis* (93,04 mm) e foram menores em *A. brasiliensis* (88,42 mm), *E. argenteus* (80,21 mm), *H. clupeola* (73,24 mm) e *S. greeleyi* (67,71 mm). No geral, estas espécies apresentaram predomínio de algumas classes de tamanho, com percentuais, em alguns casos, maiores que 60% como em *D. rhombeus* (80-100 mm), *H. clupeola* (40-70 mm), *P. corvinaeformis* (80-100 mm) e *S. testudineus* (80-110 mm), e em alguns casos, maiores que 80% como em *A. brasiliensis* (70-100 mm), *B. ronchus* (100-130 mm), *E. argenteus* (60-100 mm) e *S. greeleyi* (50-80 mm) (Fig. 7).

Foram examinados 7090 indivíduos quanto ao sexo e estágio de maturação gonadal. Destes, 3.719 (mais de 80%) foram classificados como imaturos (A) (Fig. 8), 2.411 como fêmeas e 960 como machos. Entre as fêmeas, 70% encontravam-se no estágio A, 26% no B, 3% no C e apenas 1% no D, e entre os machos, 64% encontravam-se no estágio A, 26% no C e 10% no D. A maioria das espécies (42) ocorreu somente no estágio A e apenas *D. rhombeus*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* ocorreram em todos os estágios de maturação gonadal. Foram capturados nos estágios imaturo a maduro, *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *B. ronchus* e *P. corvinaeformis*. Os juvenis predominaram em todas as espécies coletadas (Tab. 7).

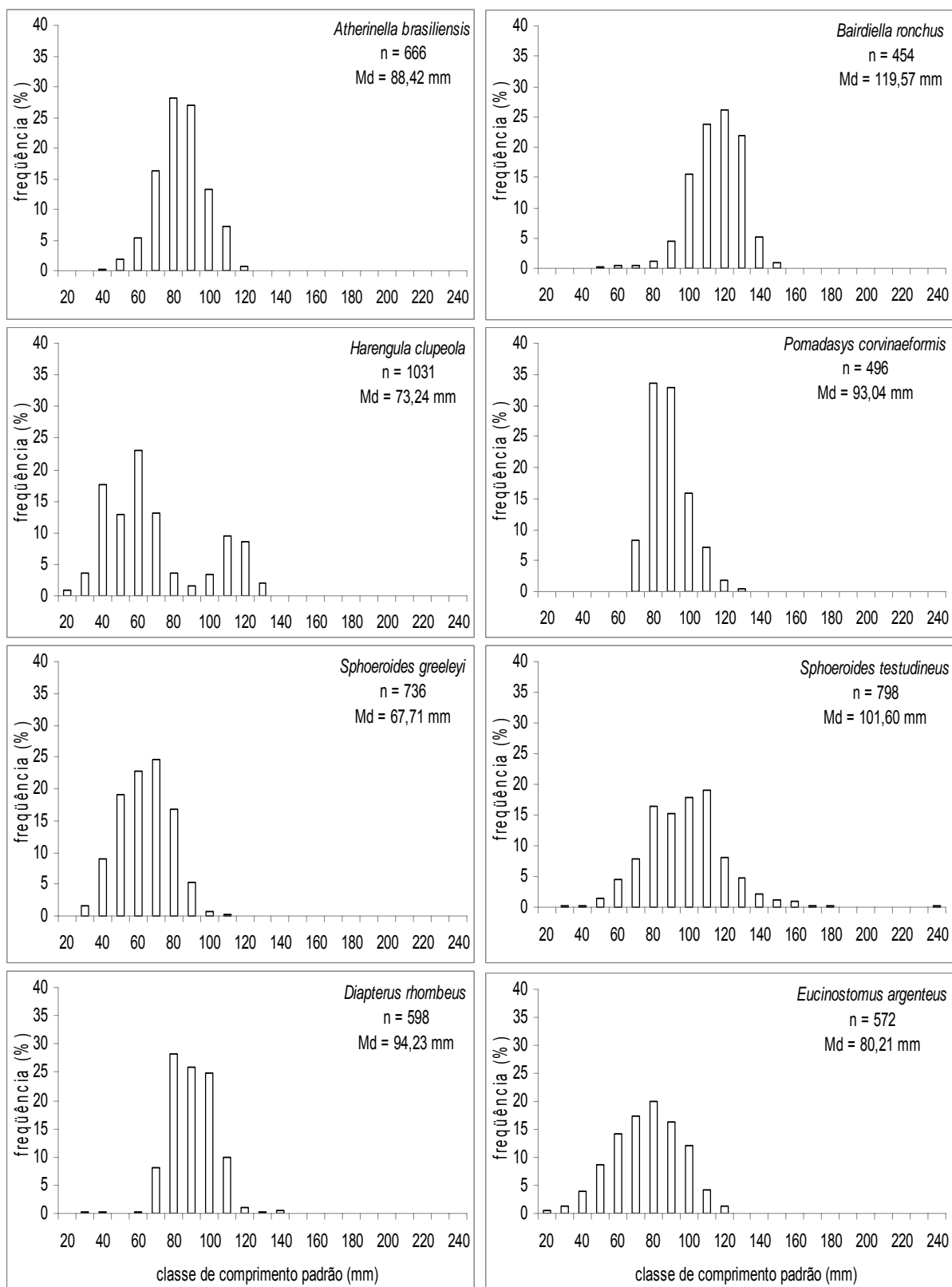


FIGURA 7 – FREQUÊNCIA RELATIVA POR CLASSE DE COMPRIMENTO PADRÃO DAS ESPÉCIES NUMERICAMENTE DOMINANTES COLETADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (Md = MÉDIA) . FONTE: O AUTOR (2007).

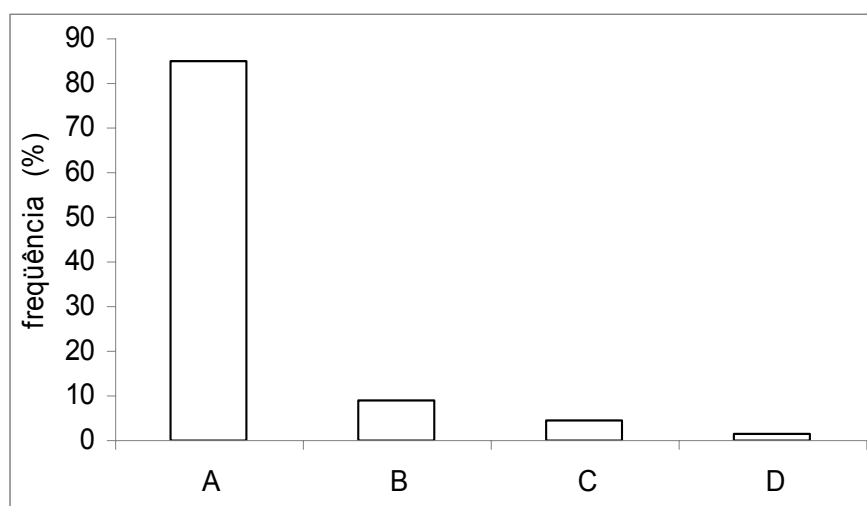


FIGURA 8 – FREQUÊNCIA RELATIVA DOS ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO GONADAL DOS PEIXES CAPTURADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).

TABELA 7 – NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESTÁGIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (F = FÊMEAS; M = MACHOS; IND. = INDETERMINADO) .

(continua)									
família	espécie	Estágio				total	F	M	IND.
		A	B	C	D				
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	973	56			1029	259	11	759
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	501	51	157	87	796	167	271	358
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	508	99	94	33	734	248	164	322
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	426	209	31		666	367	117	182
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	563	13	2	3	581	140	75	366
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	541	3	3		547	246	56	245
Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	457	37	2		496	334	60	102
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	340	82	29		451	268	133	50
Clupeidae	<i>Ophistonema oglinum</i>	216				216	2		214
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	212				212	17	17	178
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i>	176				176			176
Serranidae	<i>Rypticus randalli</i>	66	43			109	53	6	50
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	105				105	93	2	10
	<i>Eucinostomus gula</i>	98	4			102	84	4	14
	<i>Diapterus olisthostomus</i>	88		1		89	15	6	68
Engraulidae	<i>Anchoa parva</i>	86				86			86
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i>	77		1		78	9	3	66
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	67	1			68	2	2	64
Engraulidae	<i>Anchoa tricolor</i>	64				64			64
Sciaenidae	<i>Stellifer rastrifer</i>	47	14			61	25	9	27
	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	52				52	9	2	41
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	32				32			32
Haemulidae	<i>Orthopristhis ruber</i>	26	4			30	9	13	8
Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	29				29	2		27

							(conclusão)		
família	espécie	Estágio				total			
		A	B	C	D		F	M	IND.
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	28				28	1	1	26
Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	23	1			24	8		16
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	17				17		1	16
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	12	3			15	8		7
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	14				14	6	2	6
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	14				14			14
Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	13				13			13
	<i>Trachinotus carolinus</i>	12				12			12
Diodontidae	<i>Cichlychthys spinosus</i>	11				11			11
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	11				11		1	10
Polynemidae	<i>Polidactylus virginicus</i>	11				11	11		
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	9		1		10	4	2	4
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	9				9			9
	<i>Oligoplites saurus</i>	8				8	3		5
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	7				7			7
Carangidae	<i>Selene vomer</i>	6				6	1		5
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i>	6				6			6
Belonidae	<i>Strongylura timucu</i>	5				5	4		1
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	5				5		1	4
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	5				5	4	1	
Achiridae	<i>Achirus declivis</i>	3	1			4	1		3
	<i>Achirus lineatus</i>	3	1			4	1		3
Clupeidae	<i>Platanichthys platana</i>	4				4			4
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>	4				4			4
Sphyrinae	<i>Sphyrna</i> sp.	4				4			4
Carangidae	<i>Oligoplites saliens</i>	3				3			3
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	3				3			3
Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i>	3				3			3
	<i>Cynoscion striatus</i>	2	1			3	3		
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	3				3			3
Batrachoididae	<i>Opsanus beta</i>	2				2			2
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	2				2	1		1
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	2				2	2		
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	2				2	1		1
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	2				2	1		1
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i>	1				1			1
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>	1				1			1
Sciaenidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	1				1			1
	<i>Menticirrhus litoralis</i>	1				1	1		
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>		1			1	1		
Total		6022	624	321	123	7090	2411	960	3719

FONTE: O autor (2007).

4.2.2. VARIAÇÃO SAZONAL

As espécies *A. brasiliensis*, *C. spixii*, *D. rhombeus*, *E. argenteus*, *H. clupeola*, *P. corvinaeformis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* estiveram presentes em todos os meses de coleta (Tab. 1). Algumas espécies pertencentes às famílias Atherinopsidae, Clupeidae, Engraulidae, Gerreidae, Haemulidae, Sciaenidae e Tetraodontidae apresentaram certa irregularidade no número de indivíduos ao longo do ano. A biomassa manteve-se alta de setembro a dezembro e sofreu maior oscilação nos demais períodos (Fig. 9).

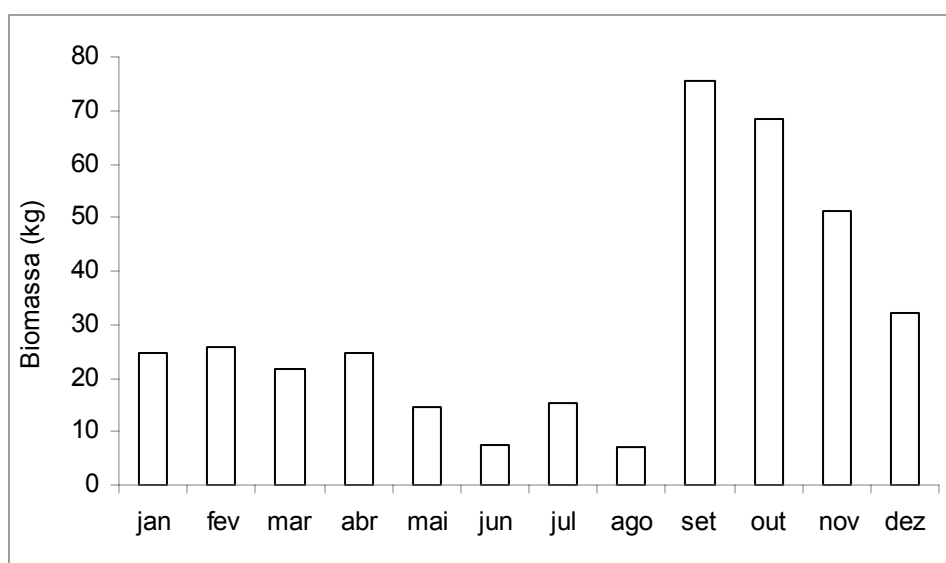


FIGURA 9 – VARIAÇÃO MENSAL DA BIOMASSA (KG) DO CONJUNTO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).

Durante o período de amostragens, a diversidade geral variou consideravelmente e foi maior nos meses de maio e novembro. O maior número de espécies (S) foi capturado nos meses de janeiro e fevereiro. No verão e outono, o número de espécies permaneceu relativamente alto, principalmente devido à entrada de jovens, baixando consideravelmente no inverno (Tab. 8).

O número de indivíduos apresentou picos de captura nos meses de janeiro, fevereiro e setembro, que podem ser explicados pela presença de cardumes de *A. lyolepis* (janeiro e fevereiro) e de *P. corvinaeformis* (setembro). Comparando o mês de julho com os meses próximos a captura foi elevada em razão de pequenos cardumes de várias espécies (*A. brasiliensis*, *H. clupeola*, *E. argenteus*, *P.*

corvinaeformis e *S. greeleyi*), porém neste mês ocorreu o valor mínimo para o número de espécies (15). Os picos de biomassa foram registrados nos meses de setembro e outubro, e os valores mínimos em junho (7.445,91 g).

TABELA 8 – NÚMERO DE ESPÉCIES (S), INDIVÍDUOS (N), BIOMASSA (GRAMAS) E ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') E EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') EM CADA MÊS DE COLETA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.

	S	N	Biomassa (g)	D	H'	J'
Jan	40	15708	24511,82	4,04	0,99	0,27
Fev	40	4431	25802,15	4,65	1,29	0,35
Mar	37	2900	21548,80	4,52	0,98	0,27
Abr	28	1672	24674,37	3,64	1,62	0,49
Mai	27	351	14661,01	4,44	2,24	0,68
Jun	16	207	7445,91	2,81	2,04	0,74
Jul	15	1119	15406,75	1,99	1,95	0,72
Ago	18	609	7164,96	2,65	1,66	0,58
Set	23	4377	75529,82	2,62	0,82	0,26
Out	23	3897	68480,04	2,66	1,84	0,59
Nov	38	2659	51251,72	4,69	2,17	0,60
Dez	32	1782	32037,29	4,14	2,08	0,60

FONTE: O autor (2007).

A variação do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), com valores mais baixos nos meses de janeiro, março e setembro, indica que, apesar do alto número de espécies, houve dominância de poucas espécies (baixa equitabilidade). Esse comportamento de H' refletiu a variação na estrutura da comunidade, aumentando quando a riqueza de espécies foi alta e a contribuição em abundância foi mais equivalente (Tab. 8). Neste estudo, H' teve um valor pequeno em setembro, quando *P. corvinaeformis* foi dominante nas capturas.

Algumas espécies só apareceram em determinada estação do ano, sendo *U. secunda*, *S. hispidus*, *O. gomesii*, *I. parvipinnis*, *U. coroides* e *P. punctatus* na primavera, *P. platana*, *G. guavina*, *A. parva*, *F. petimba*, *C. leiarchus* e *M. litoralis* no verão, *P. virginicus*, *S. foetens* e *T. lepturus* no outono e *L. grossidens* no inverno, porém com pouca contribuição numérica, já que algumas espécies apresentaram apenas um exemplar coletado (Tab. 1). Estiveram presentes em todas as estações do ano e com maior frequência no verão e outono as espécies *T. falcatus*, *H. clupeola*, *S. brasiliensis*, *C. spinosus* e *D. olisthostomus*; na primavera *D. rhombeus*, *R. randalli* e *S. greeleyi*, no inverno *A. brasiliensis* e *E. argenteus* e no verão *C. spilopterus*, *B. ronchus* e *S. testudineus*. Também ocorreram em todas as estações, porém sem nítida tendência sazonal *C. spixii* e *G. genidens* (Tab. 1). As espécies *H.*

clupeola, *A. lyolepis* e *S. testudineus* foram mais significativas em número durante o verão, enquanto *P. corvinaeformis* predominou durante a primavera.

A maior parte das espécies coletadas neste estudo (58) apresentou baixa abundância (ocorrência menor que 1% do total coletado) e 45 ocorreram ocasionalmente (em menos de 6 dos 12 meses amostrados). Entretanto, espécies como *A. rhomboidalis*, *B. soporator*, *C. edentulus*, *C. gracilicirrhus*, *C. parallelus*, *C. spilopterus*, *C. spixii*, *D. olisthostomus*, *E. gula*, *E. melanopterus*, *G. genidens*, *O. ruber*, *R. randalli* e *T. falcatus* foram freqüentes, mas apresentaram baixa abundância (Tab. 1).

Foram significativas as diferenças entre o número médio (N), número de espécies (S), peso da captura (PT) e comprimento padrão (CP) dos exemplares capturados mensalmente ($p < 0,01$) (Tab. 9). Com relação ao número médio, foram capturados menos exemplares em maio, junho e agosto em comparação ao resto do ano (Fig. 10a). O número de espécies apresentou médias significativamente menores em junho, julho e agosto, com diferenças estatísticas apenas em relação ao mês de fevereiro (Fig. 10b). Os maiores valores de peso médio foram registrados nos meses de maio e junho e os menores entre janeiro e março (Fig. 10c), não houve diferenças estatísticas entre os meses de abril, agosto e dezembro e outubro e novembro. Os maiores valores das médias mensais de comprimento padrão foram registrados entre os meses de maio e junho e os menores entre janeiro e abril (Fig. 10d), mas nenhuma tendência sazonal foi evidenciada.

TABELA 9 – RESULTADO DA ANÁLISE DA VARIÂNCIA (F) E DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS (H), AVALIANDO O EFEITO DO MÊS DE COLETA SOBRE A CAPTURA MÉDIA EM NÚMERO DE EXEMPLARES (N), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO DA CAPTURA (P), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (** DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE $P < 0,01$).

	F	p	H	p
Número de exemplares (N)	-	-	28,89	0,0024**
Número de espécies (S)	3,48	0,0022**	-	-
Peso da captura (P)	-	-	28027,91	0,0000**
Riqueza de espécies de Margalef (D)	1,57	0,1499	-	-
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	0,62	0,8029	-	-
Equitabilidade de Pielou (J')	1,26	0,2849	-	-
Comprimento padrão (CP)	-	-	848,91	0,0000**

FONTE: O autor (2007).

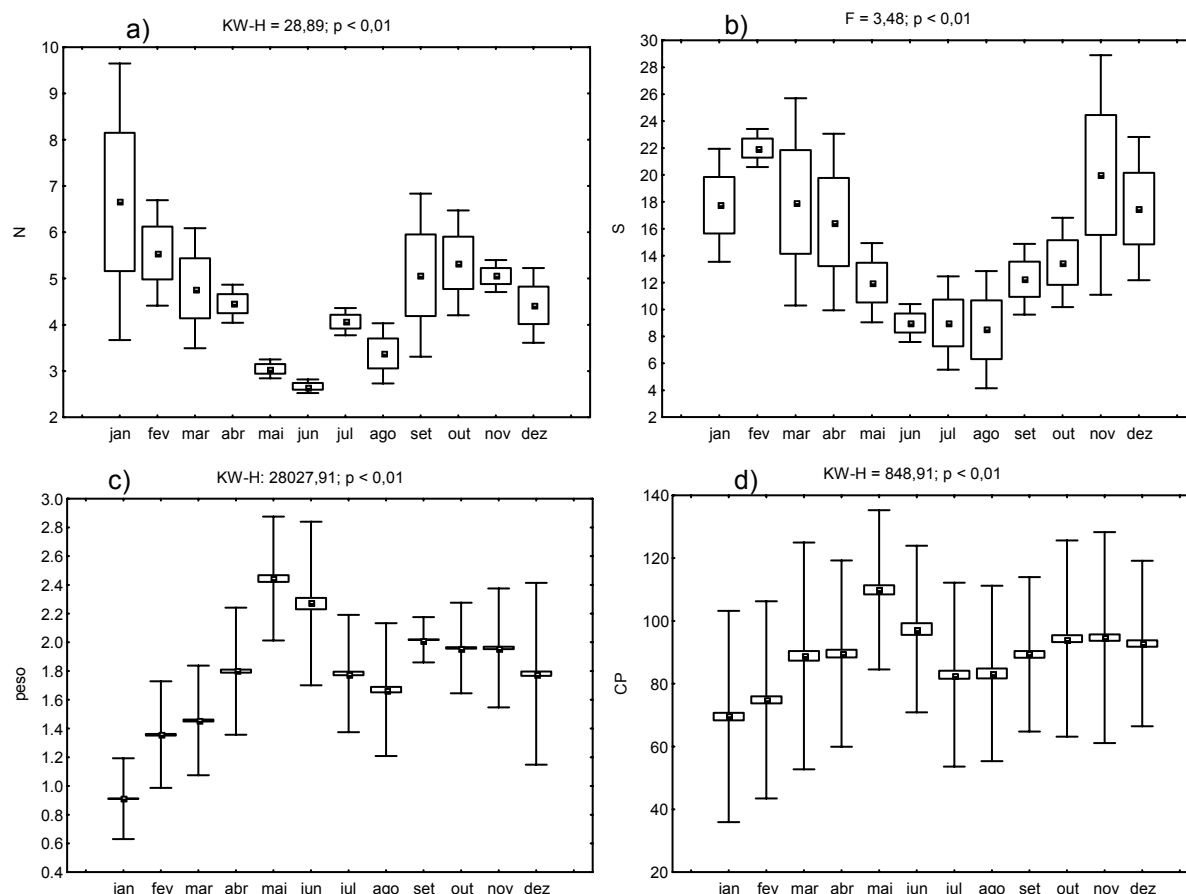


FIGURA 10 – MÉDIAS MENSAIS DE NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO TOTAL (PT) E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) DOS PEIXES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, $\pm E$, $\pm S$). FONTE: O AUTOR (2007).

As médias mensais da riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener (H') e eqüitabilidade de Pielou (J') não foram significativamente diferentes (Tab. 9). Os maiores valores médios do índice de riqueza de espécies de Margalef (D) ocorreram em fevereiro e novembro e os menores em julho e agosto (Fig. 11a). O índice de diversidade de Shannon-Wiener apresentou a menor média em setembro e a maior em novembro (Fig. 11b). O índice de eqüitabilidade de Pielou (J') apresentou as maiores médias em maio e junho e as menores em fevereiro e setembro (Fig. 11c), mas sem uma tendência sazonal definida.

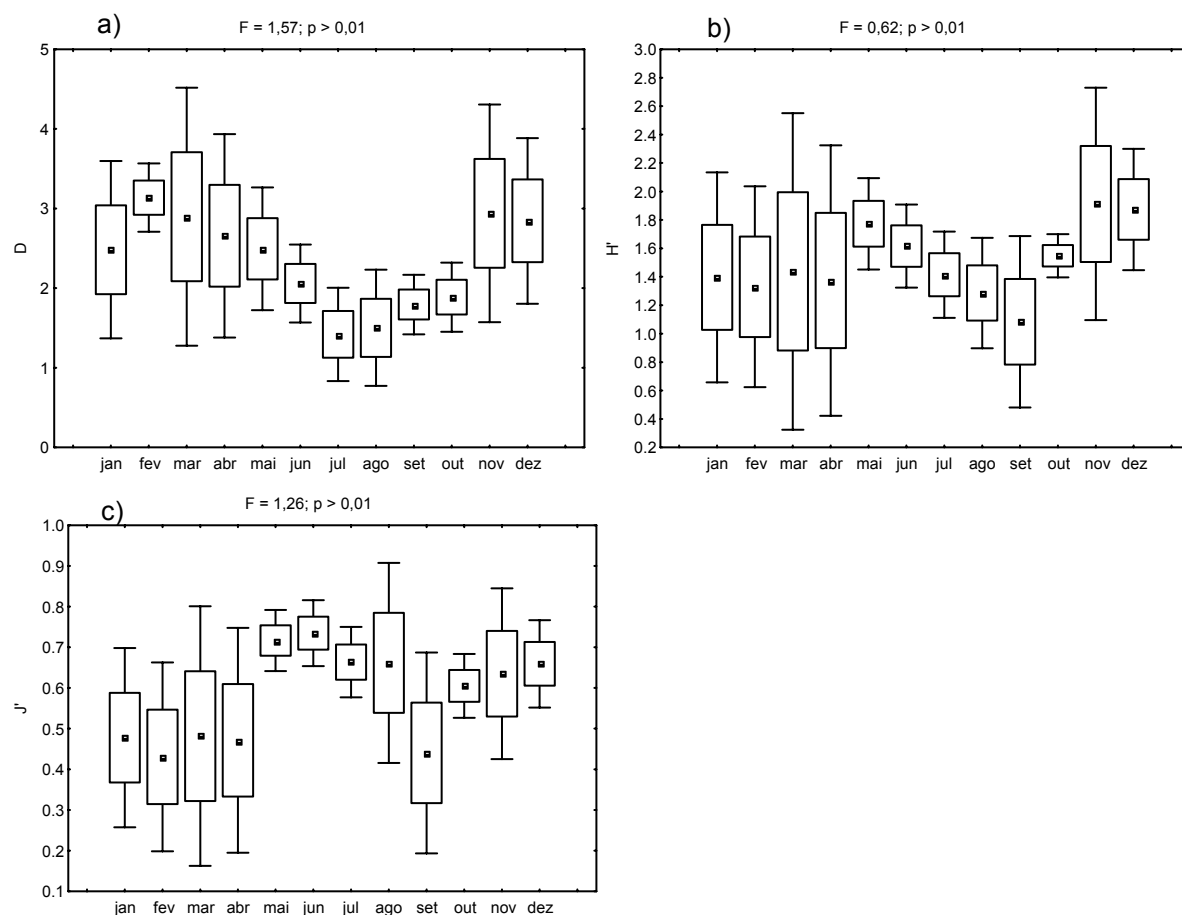


FIGURA 11 – MÉDIAS MENSAIS DE RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) (a), DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE SHANNON-WIENER (H') (b) E EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') (c) DOS PEIXES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, ±E, ±S). FONTE: O AUTOR (2007).

A atividade reprodutiva foi analisada em todos os meses e houve predomínio de exemplares imaturos em todo o período (Fig. 12). A variação temporal foi analisada para as principais espécies, *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides testudineus*, *S. greeleyi*, *Bairidiella ronchus*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Eucinostomus argenteus* e *Diapterus rhombeus*, presentes tanto como juvenis quanto adultos.

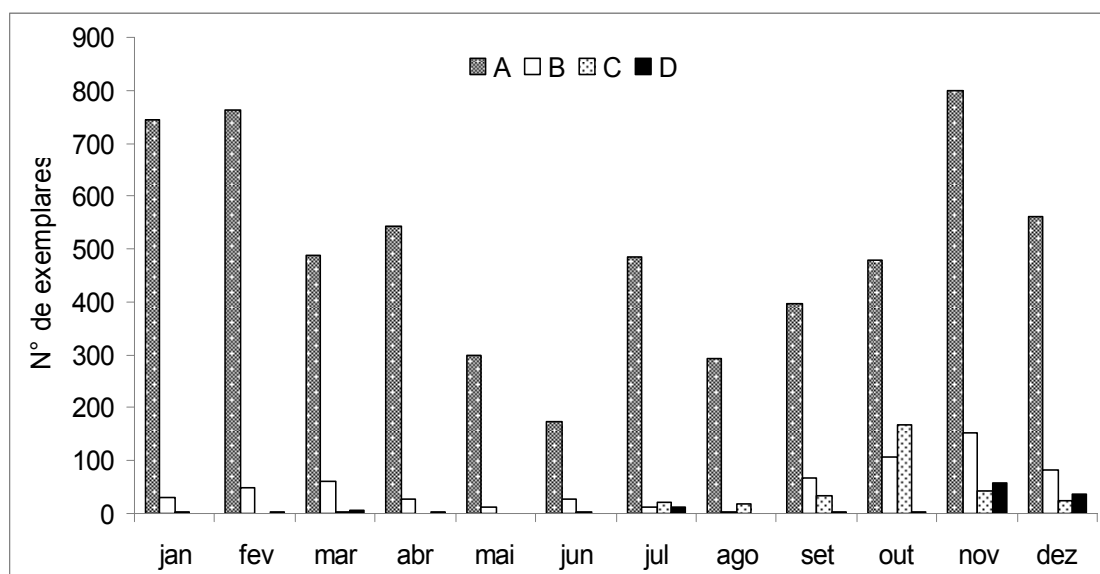
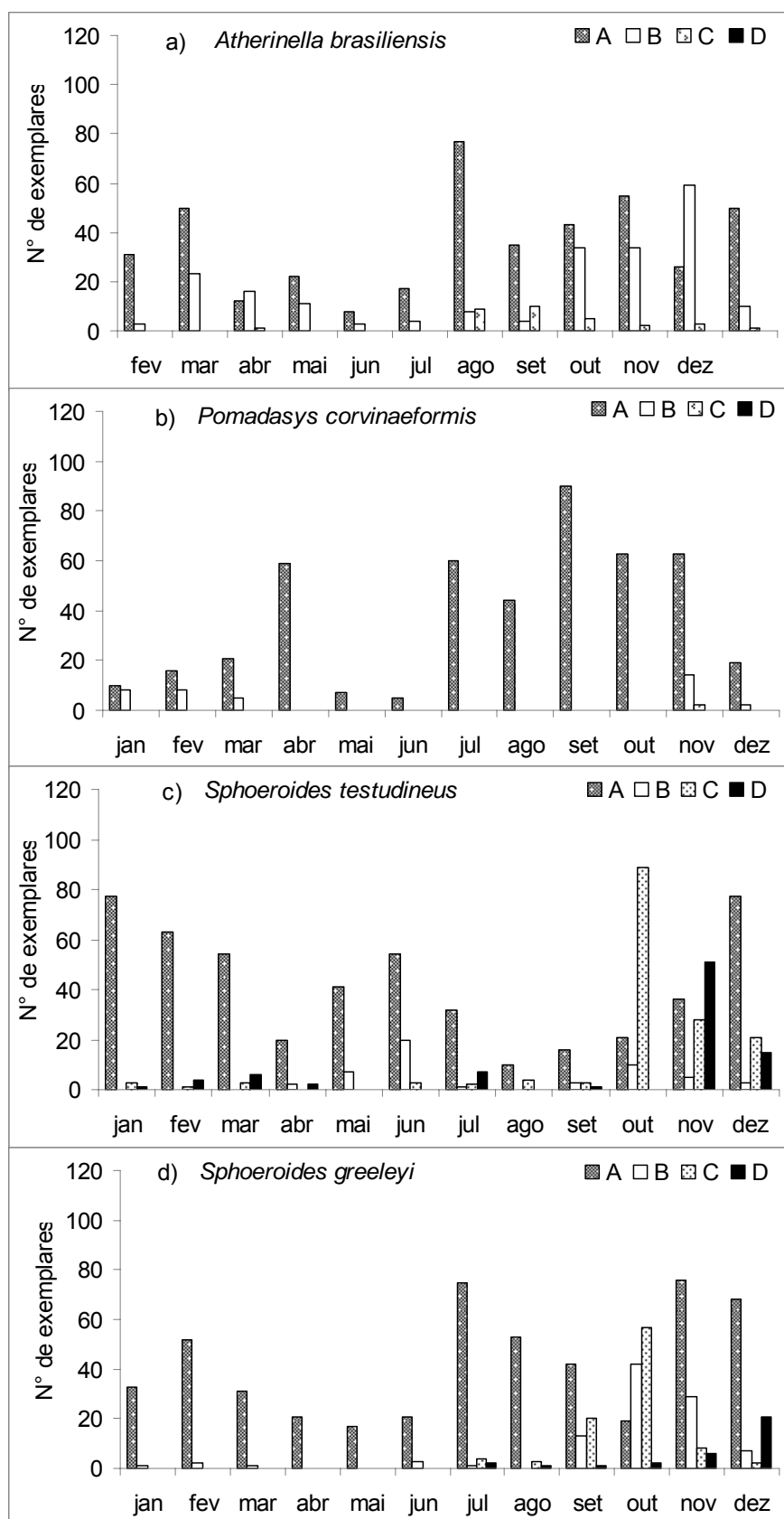


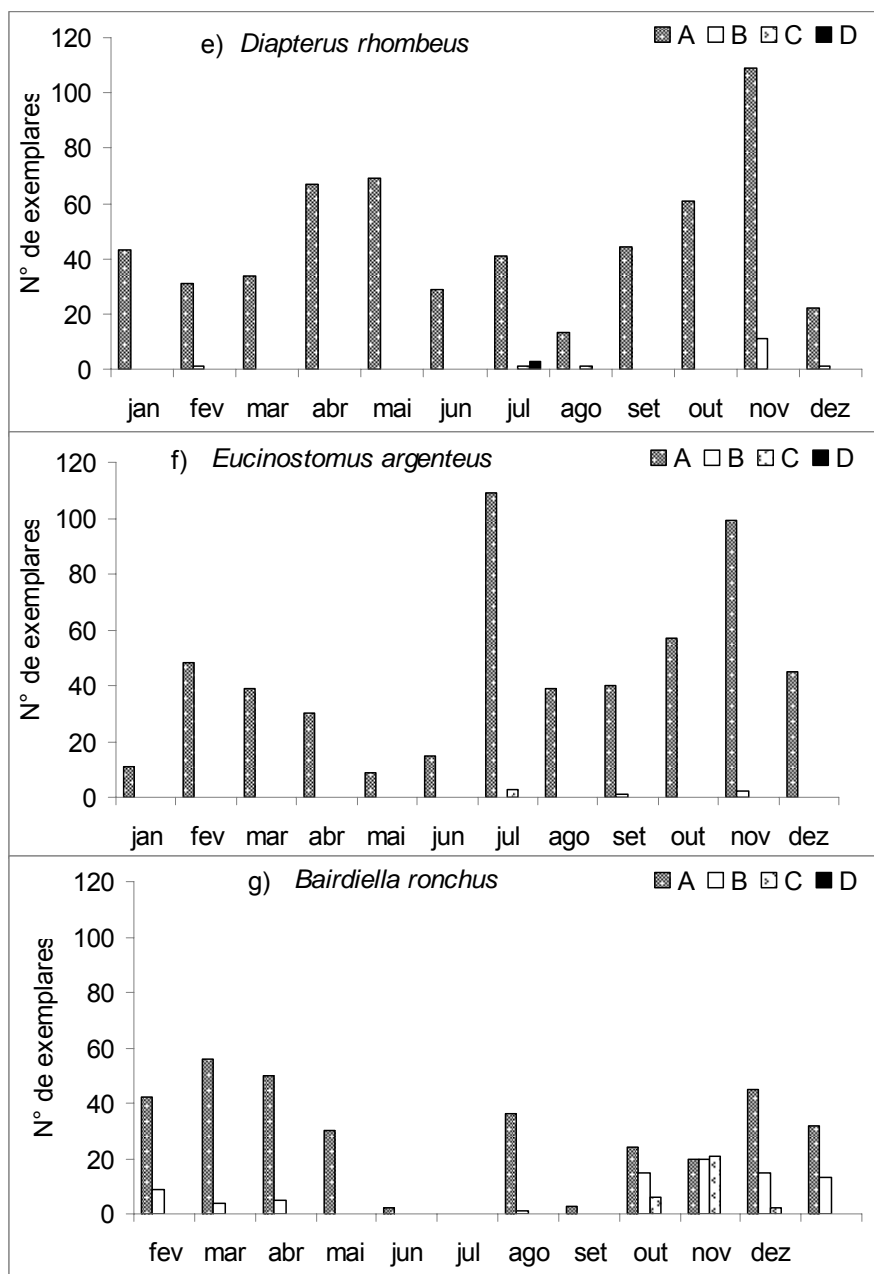
FIGURA 12 - VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁGIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).

As espécies selecionadas apresentaram indivíduos jovens o ano todo. Jovens de *A. brasiliensis* estiveram presentes em todos os meses, exemplares em maturação ocorreram o ano todo, com maior abundância na primavera e verão, exemplares maduros foram mais abundantes de agosto a outubro, mas também ocorreram em dezembro (Fig. 13a). Indivíduos de *P. corvinaeformis* em maturação ocorreram de novembro a março e maduros em novembro (Fig. 13b). A espécie *S. testudineus* apresentou exemplares em maturação de abril a julho e de setembro a dezembro; exemplares maduros ocorreram de junho a março, com picos de abundância em outubro, novembro e dezembro, os desovados ocorreram em julho, setembro e de novembro a abril (Fig. 13c). Exemplares de *S. greeleyi* em maturação ocorreram de janeiro a março, junho, julho e setembro a dezembro; maduros e desovados de julho a dezembro (Fig. 13d). Exemplares em maturação de *D. rhombeus* ocorreram em novembro e fevereiro, maduros e desovados em julho e agosto (Fig. 13e). Indivíduos de *E. argenteus* em maturação ocorreram em agosto e outubro e maduros em julho (Fig. 13f). A espécie *B. ronchus* apresentou exemplares em maturação nos meses de julho e de setembro a março, exemplares maduros ocorreram de outubro a dezembro (Fig. 13g).



(continua)

FIGURA 13 - VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides testudineus*, *S. greeleyi*, *Bairidiella ronchus*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Eucinostomus argenteus* e *Diapterus rhombeus* COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).



(conclusão)

FIGURA 14 - VARIAÇÃO MENSAL DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DOS EXEMPLARES DE *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides testudineus*, *S. greeleyi*, *Bairdiella ronchus*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Eucinostomus argenteus* e *Diapterus rhombeus* COLETADOS NO INFRA-LITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).

Considerando o padrão de abundância das espécies selecionadas, no nível de similaridade de 65% foram identificados três grupos de meses: o grupo I, agregando janeiro, fevereiro, março e abril; o grupo II, com os meses de julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro; e o grupo III com os meses de maio e junho (Fig. 14). O grupo I caracterizou-se pela baixa frequência absoluta das espécies dominantes, principalmente nos meses de janeiro, fevereiro e março,

enquanto os grupos II e III tiveram uma maior ocorrência das mesmas (Fig. 14). A baixa frequência absoluta das espécies nos meses de janeiro, fevereiro e março pode ser explicada em razão de um grande agregado de *H. clupeola* ter ocorrido nestes meses.

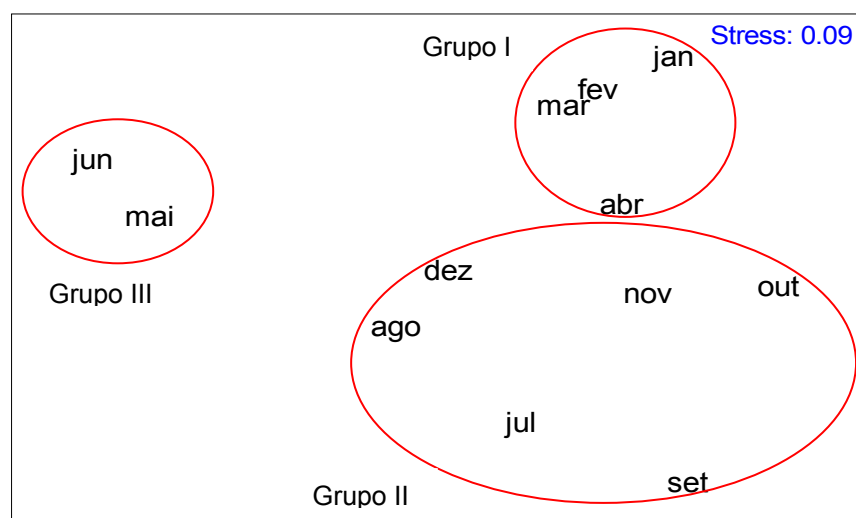
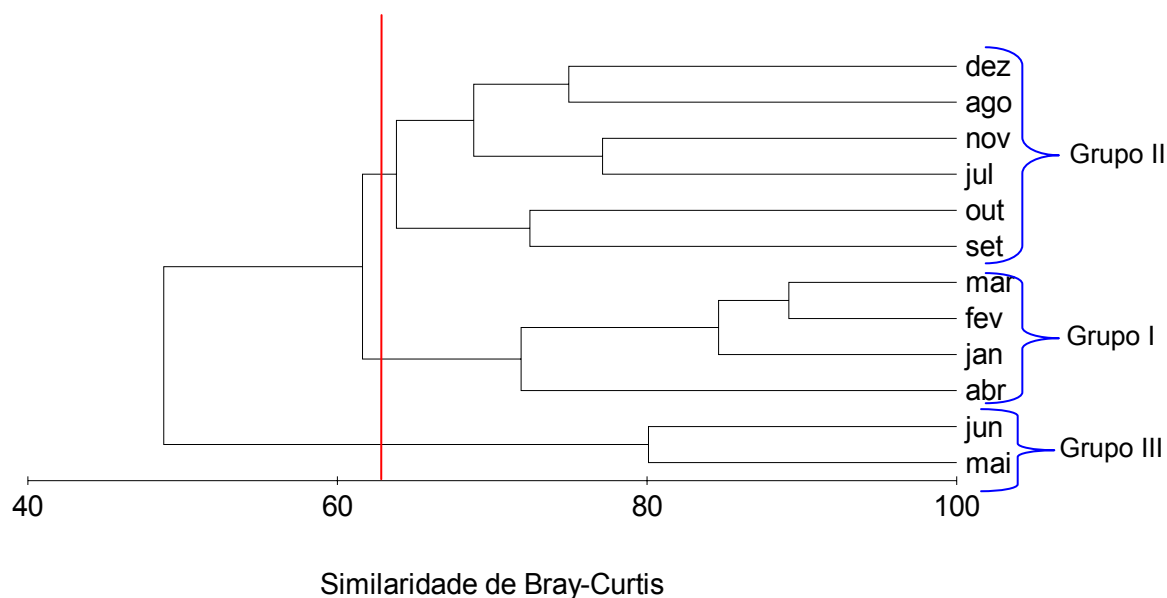


FIGURA 15– DENDROGRAMA E ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS, BASEADOS NOS DADOS DE ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SELECIONADAS, AMOSTRADAS MENSALMENTE NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ. FONTE: O AUTOR (2007).

A análise de similaridade de percentagens (SIMPER) demonstrou uma similaridade média de 68,6% do grupo I, contribuíram mais para isso o padrão de ocorrência de *H. clupeola*, *B. ronchus* e *S. testudineus*. O grupo II apresentou 41,2% de similaridade média e as espécies que contribuíram foram *H. clupeola*, *P.*

corvinaeformis, *S. greeleyi*, *A. brasiliensis*, *E. argenteus* e *S. testudineus*. O grupo III apresentou 68,0% de similaridade e as espécies que contribuíram para esse padrão foram *S. testudineus*, *D. rhombeus*, *S. greeleyi*, *A. brasiliensis* e *H. clupeola* (Tab. 10). A dissimilaridade média entre o grupo I e o grupo II foi de 66,9%, sendo que as espécies *H. clupeola*, *P. corvinaeformis*, *S. greeleyi*, *S. brasiliensis*, *S. testudineus* e *A. brasiliensis* foram as que mais contribuíram para esse padrão, sendo sempre mais abundantes no grupo II, com exceção de *H. clupeola*, que é mais abundante no grupo I. Entre os grupos I e III a dissimilaridade média foi de 86,4% e as espécies que mais contribuíram foram *H. clupeola*, *S. brasiliensis* e *D. rhombeus*, em razão de *H. clupeola* ser mais abundante no grupo I e *D. rhombeus* mais abundante no grupo III. Entre os grupos II e III a dissimilaridade foi de 79,5% e as espécies que mais contribuíram para isto foram *P. corvinaeformis*, *H. clupeola*, *S. greeleyi*, *A. brasiliensis*, *S. testudineus* e *E. argenteus*, sempre mais abundantes no grupo II, com exceção de *S. testudineus*, que é mais abundante no grupo III (Tab. 10).

TABELA 10 - ANÁLISE DE SIMILARIDADE (SIMPER) ENTRE OS GRUPOS I (JANEIRO, FEVEREIRO, MARÇO E ABRIL), II (JULHO, AGOSTO, SETEMBRO, OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO) E III (MAIO E JUNHO), IDENTIFICADOS PELA ANÁLISE DE CLUSTER.

Grupos	Similaridade Média (%)			Dissimilaridade Média (%)		
	I 68,6%	II 41,2%	III 68,0%	I x II 66,9%	I x III 86,4%	II x III 79,5%
<i>Atherinella brasiliensis</i>	-	11,1	7,3	3,3	-	8,5
<i>Harengula clupeola</i>	86,3	32,8	6,0	56,4	83,2	26,4
<i>Sardinella brasiliensis</i>	-	-	-	4,5	4,6	-
<i>Diapterus rhombeus</i>	-	-	20,5	-	3,2	-
<i>Eucinostomus argenteus</i>	-	7,1	-	-	-	5,8
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	-	18,6	-	20,5	-	31,7
<i>Bairdiella ronchus</i>	2,7	-	-	-	-	-
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	-	16,7	11,3	4,9	-	10,5
<i>Sphoeroides testudineus</i>	2,5	6,3	45,7	3,4	-	7,8

FONTE: O AUTOR (2007).

A ocorrência das espécies *P. corvinaeformis*, *D. rhombeus* e *B. ronchus* possui relação inversa com a alteração da temperatura, salinidade e pH (Fig. 15).

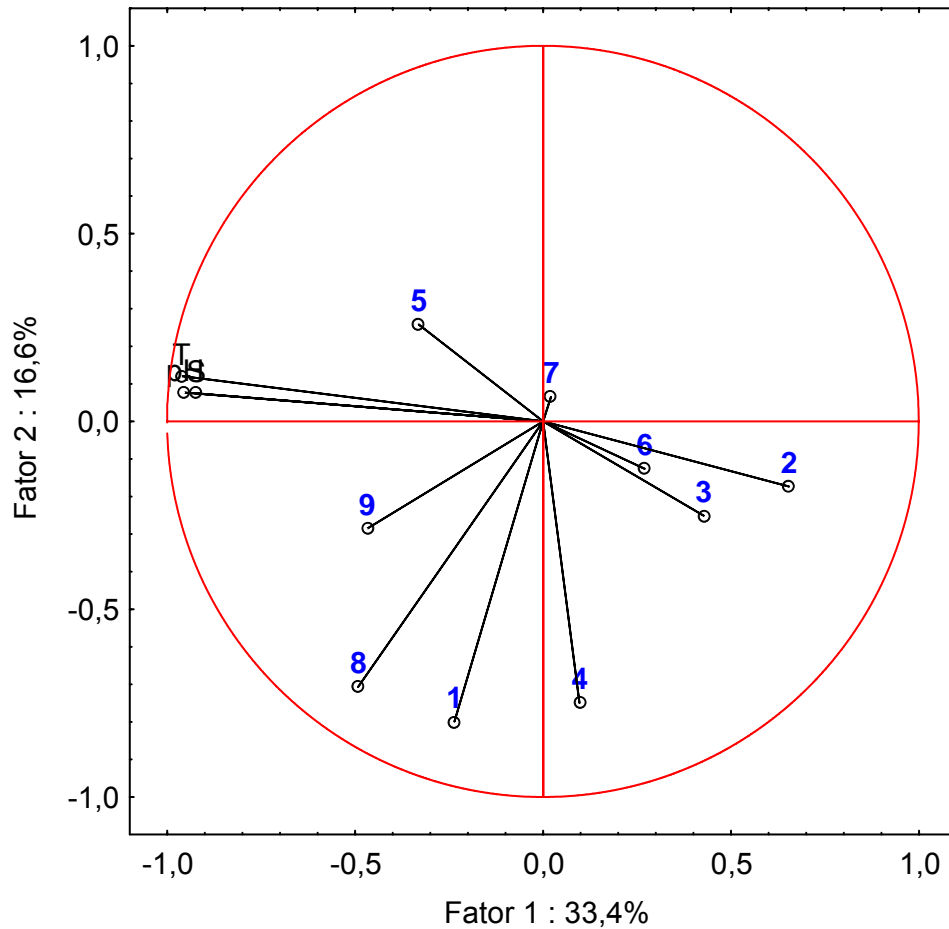


FIGURA 16 - ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES (1= *A. brasiliensis*, 2= *B. ronchus*, 3= *D. rhombeus*, 4= *E. argenteus*, 5= *H. clupeola*, 6= *P. corvinaeformis*, 7= *S. brasiliensis*, 8= *S. greeleyi*, 9= *S. testudineus*) E VARIÁVEIS AMBIENTAIS (T = TEMPERATURA; S = SALINIDADE; pH). FONTE: O AUTOR (2007).

Estiveram mais associadas às condições de verão (altos valores médios de temperatura e baixos valores de salinidade e pH) as espécies *H. clupeola*, *S. testudineus*, *B. ronchus* e *S. brasiliensis*, enquanto as espécies *S. greeleyi*, *P. corvinaeformis*, *A. brasiliensis*, *E. argenteus* e *D. rhombeus* estiveram mais associados às condições de primavera (Fig. 16).

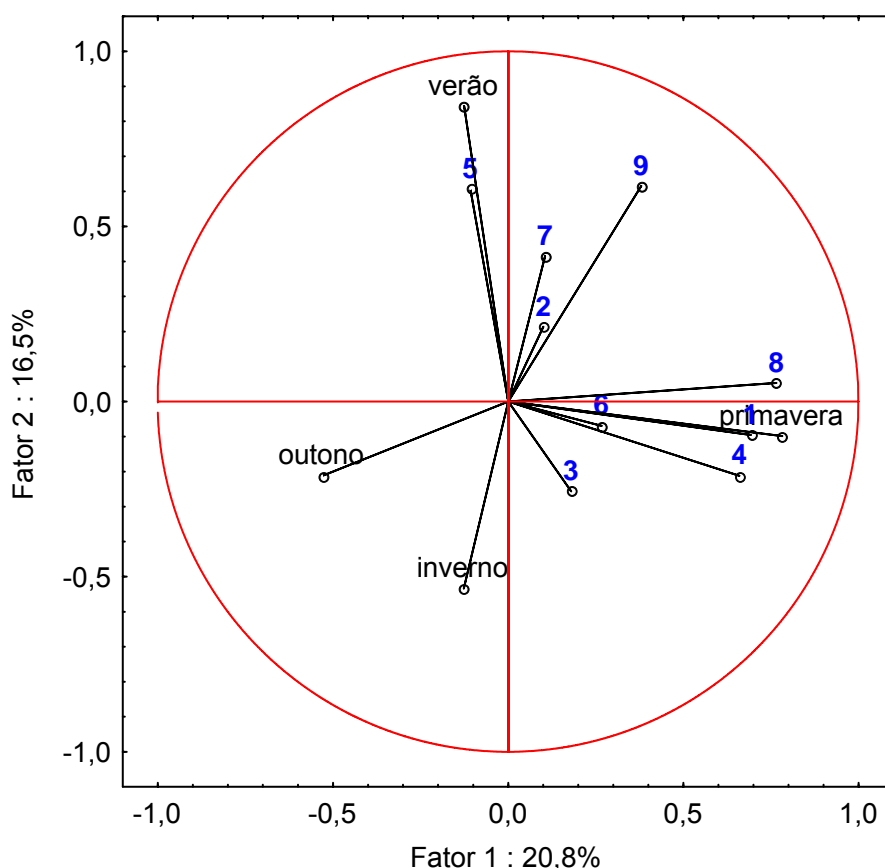


FIGURA 17 - ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES (1= *A. brasiliensis*, 2= *B. ronchus*, 3= *D. rhombeus*, 4= *E. argenteus*, 5= *H. clupeola*, 6= *P. corvinaeformis*, 7= *S. brasiliensis*, 8= *S. greeleyi*, 9= *S. testudineus*) E ESTAÇÕES DO ANO. FONTE: O AUTOR (2007).

4.2.3. VARIAÇÃO ENTRE O DIA E A NOITE

Durante o dia foram coletados 26.453 indivíduos totalizando 124.964,3 g (Tab. 3). As espécies mais representativas em número foram *A. lyolepis* (46,16%), *H. clupeola* (34,33%), *S. greeleyi* (3,97%) e *S. testudineus* (3,18%), e as mais representativas em peso foram *S. testudineus* (30,91%), *H. clupeola* (25,0%), *S. greeleyi* (12,05%), *D. rhombeus* (6,22%) e *P. corvinaeformis* (5,21%). O dia caracterizou-se pela abundância de espécies das famílias Engraulidae, Clupeidae e Tetraodontidae, que juntas totalizaram 24.463 exemplares (92,5% do total coletado durante este período) e 93.001,3 g (74,4% do peso coletado neste período). Algumas espécies (7) ocorreram exclusivamente durante o dia: *Anchoa* sp., *F. petimba*, *I. parvipinnis*, *O. saurus*, *Sphyraena* sp., *S. hispidus* e *S. foetens* (Tab. 3). As amostras diurnas foram caracterizadas por indivíduos de pequeno porte, apenas

dois exemplares de grande porte foram capturados (*S. marina* e *S. timucu*) durante o dia (Tab. 3).

A baixa similaridade de 31,93% durante o dia ocorreu principalmente devido à contribuição de 47,75% de *H. clupeola*, que esteve presente em todos os meses do ano, mas teve uma ocorrência extremamente desigual em número de indivíduos, e 12,04% de *S. testudineus*, que embora presente em todos os meses, apresentou grandes variações em número de indivíduos (Tab. 11).

Durante a noite foram coletados 13.258 indivíduos totalizando 243.550,4 g (Tab. 3). As espécies mais representativas em número foram *P. corvinaeformis* (40,22%), *H. clupeola* (23,36%), *D. rhombeus* (5,25%) e *B. ronchus* (5,06%), estas espécies também foram as mais representativas em peso, contribuindo com 39,04%, 11,02%, 8,47% e 9,95%, respectivamente. A noite caracterizou-se pela abundância de espécies das famílias Haemulidae, Clupeidae, Gerreidae, Sciaenidae e Tetraodontidae, que juntas totalizaram 11.778 exemplares (88,8% do total coletado durante este período) e 183.488,8 g (75,3% do peso coletado neste período). Algumas espécies (21) ocorreram exclusivamente durante a noite: *A. declivis*, *A. lineatus*, *G. genidens*, *O. beta*, *U. secunda*, *G. guavina*, *L. grossidens*, *O. ruber*, *L. surinamensis*, *M. curema*, *O. gomesii*, *C. gracilicirrhus*, *C. leiarchus*, *Cynoscion* sp., *C. striatus*, *M. litoralis*, *M. furnieri*, *U. coroides*, *R. randalli*, *T. lepturus* e *P. punctatus* (Tab. 3). As amostras noturnas também foram caracterizadas por indivíduos de pequeno porte e apenas 7 exemplares de grande porte foram capturados: *O. gomesii* (4 exemplares) e *S. marina* (3) (Tab. 3).

A baixa similaridade de 33,05% durante a noite ocorreu principalmente devido à contribuição de 47,80% de *H. clupeola*, que apresentou ocorrência extremamente desigual em número de indivíduos durante o ano, e 9,63% de *S. greeleyi*, que apresentou grandes variações em número de indivíduos durante os meses (Tab. 11).

Analisando o efeito do período do dia, foram significativas as diferenças entre o número de espécies (S), peso da captura (PT), riqueza de espécies de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener (H') e comprimento padrão (CP) dos exemplares capturados ($p < 0,01$) (Tab. 12). As médias de todos os parâmetros analisados foram significativamente menores durante o dia (Fig. 17).

TABELA 11- ANÁLISE DE SIMILARIDADE (SIMPER) ENTRE OS PERÍODOS AMOSTRADOS (DIA E NOITE).

	Similaridade média		Dissimilaridade média
	Dia	Noite	Dia x Noite
	31,93%	33,05%	64,39%
<i>Harengula clupeola</i>	47,75%	47,80%	46,57%
<i>Sphoeroides testudineus</i>	12,04%	9,22%	5,47%
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	9,32%	9,63%	5,64%
<i>Atherinella brasiliensis</i>	8,69%	6,38%	5,26%
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	8,10%	8,07%	22,05%
<i>Diapterus rhombeus</i>	6,27%	8,30%	4,30%
<i>Sardinella brasiliensis</i>	-	-	4,64%

FONTE: O AUTOR (2007).

TABELA 12- RESULTADO DA ANÁLISE DA VARIÂNCIA (F) E DO TESTE DE KRUSKAL-WALLIS (H), AVALIANDO O EFEITO DO PERÍODO DO DIA SOBRE A CAPTURA MÉDIA EM NÚMERO DE EXEMPLARES (N), NÚMERO DE ESPÉCIES (S), PESO DA CAPTURA (P), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H'), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (** DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO NÍVEL DE P<0,01).

	F	p	H	p
Número de exemplares (N)	0,72	0,4013	-	-
Número de espécies (S)	20,22	0,0005**	-	-
Peso da captura (P)	-	-	15382,97	0,0000**
Riqueza de espécies de Margalef (D)	-	-	19,29	0,00001**
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	20,79	0,00004**	-	-
Equitabilidade de Pielou (J')	4,48	0,0398	-	-
Comprimento padrão (CP)	-	-	760,62	0,0000**

FONTE: O AUTOR (2007).

Em todos os meses, maior quantidade de espécies foi capturada durante a noite, ocorrendo em novembro a maior diferença, 18 espécies durante o dia e 35 durante a noite (Tab. 13 e Fig. 18). O número de indivíduos foi superior nas coletas diurnas na primeira parte do ano e a biomassa variou entre os períodos, mas a partir de julho tanto o número de indivíduos como a biomassa foram superiores nas coletas noturnas, atingindo um pico máximo em setembro (Tab. 13 e Fig. 18). O número de indivíduos teve seus valores mais baixos no mês de junho, para os dois turnos. O índice de riqueza de Margalef (D) foi superior nas coletas noturnas em todos os meses e apresentou dois picos, em março (4,84) e novembro (4,71) (Tab. 13 e Fig. 18). O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') (Fig. 18) mostrou valores mais altos em março (2,43) e novembro (2,50), por nove meses os valores de H' noturnos foram superiores, sendo os valores de H' diurnos superiores apenas nos meses de agosto, setembro e outubro, declinando nos meses seguintes até março, quando se registrou valor mínimo (0,48). A equitabilidade de Pielou (J')

demonstrou flutuação semelhante a H' , porém com oscilações mais evidentes e diferenças mais acentuadas entre valores máximos e mínimos (Fig. 18).

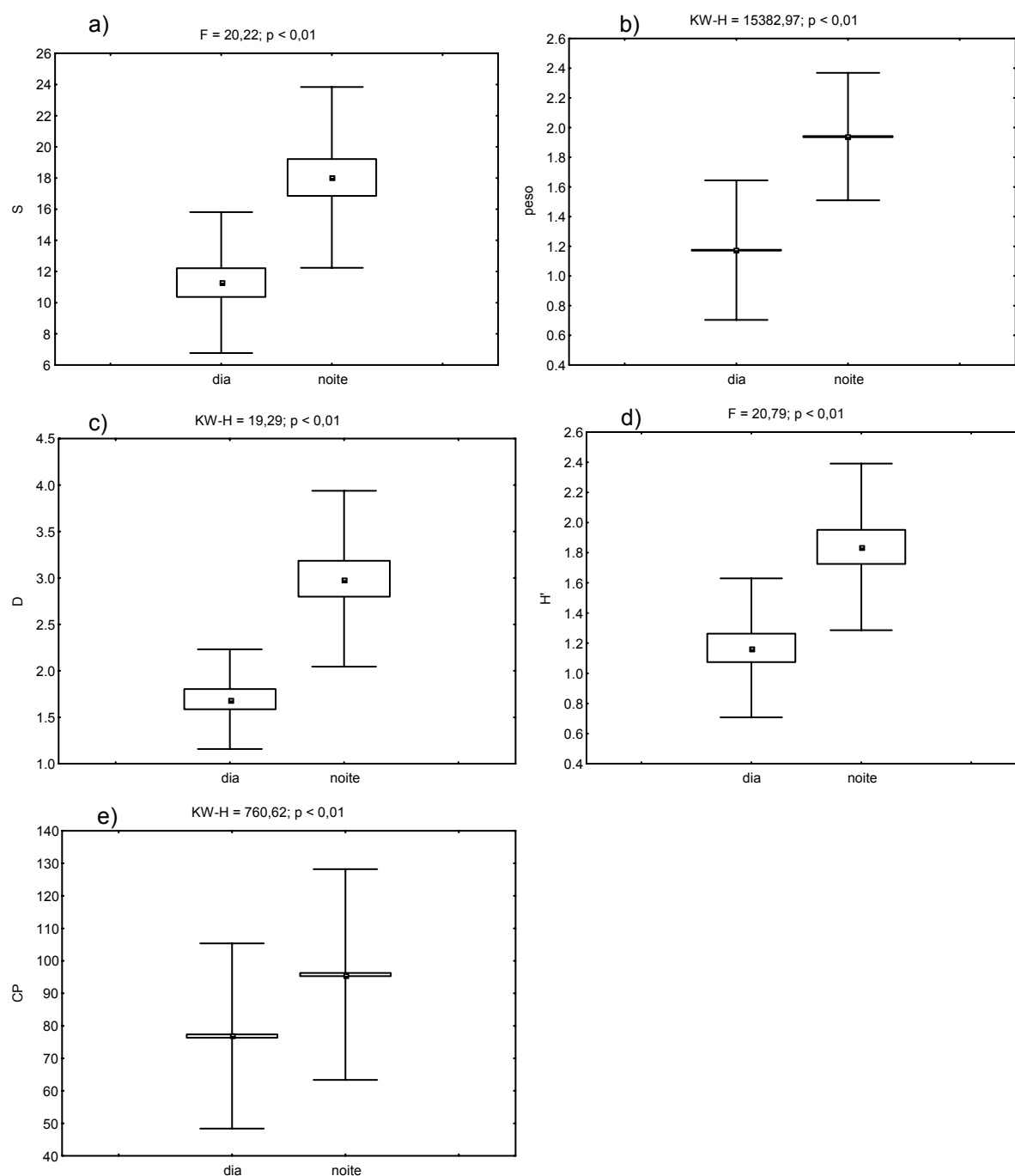


FIGURA 18 – MÉDIAS MENSIS DE NÚMERO DE ESPÉCIES (S) (a), PESO DA CAPTURA (PT) (b), RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MARGALEF (D) (c), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') (d) E COMPRIMENTO PADRÃO (CP) (e) DOS PEIXES COLETADOS NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ (MÉDIA, $\pm E$, $\pm S$). FONTE: O AUTOR (2007).

TABELA 13 – NÚMERO DE ESPÉCIES (S), INDIVÍDUOS (N), BIOMASSA (GRAMAS) E ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') E EQUILIBRILIDADE DE PIELOU (J') EM CADA PERÍODO DE COLETA NO INFRALITORAL RASO DO MACIEL, BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ.

	DIA						NOITE					
	S	N	Biomassa (g)	D	H'	J'	S	N	Biomassa (g)	D	H'	J'
Jan	21	15092	14043,85	2,08	0,84	0,28	30	616	10467,97	4,52	2,26	0,66
Fev	31	2953	12613,55	3,75	0,82	0,24	32	1478	13188,61	4,25	1,75	0,50
Mar	18	2410	9705,29	2,18	0,48	0,17	31	490	11843,51	4,84	2,43	0,71
Abr	13	1052	7792,42	1,73	0,58	0,23	27	620	16881,95	4,04	2,30	0,70
Mai	13	187	7494,89	2,29	1,93	0,75	22	164	7166,12	4,12	2,14	0,69
Jun	10	111	3851,60	1,91	1,53	0,66	12	96	3594,31	2,41	1,87	0,75
Jul	8	513	5849,89	1,12	1,24	0,60	14	606	9556,87	2,03	1,82	0,69
Ago	6	143	1901,18	1,01	1,44	0,80	17	466	5263,79	2,60	1,32	0,47
Set	13	617	10678,58	1,87	1,36	0,53	18	3760	64851,24	2,07	0,64	0,22
Out	14	863	16350,35	1,92	1,71	0,65	20	3034	52129,69	2,37	1,62	0,54
Nov	18	1285	18609,94	2,38	1,39	0,48	35	1374	32641,79	4,71	2,50	0,70
Dez	17	1227	16072,74	2,25	1,53	0,54	28	555	15964,55	4,27	2,37	0,71

FONTE: O AUTOR (2007).

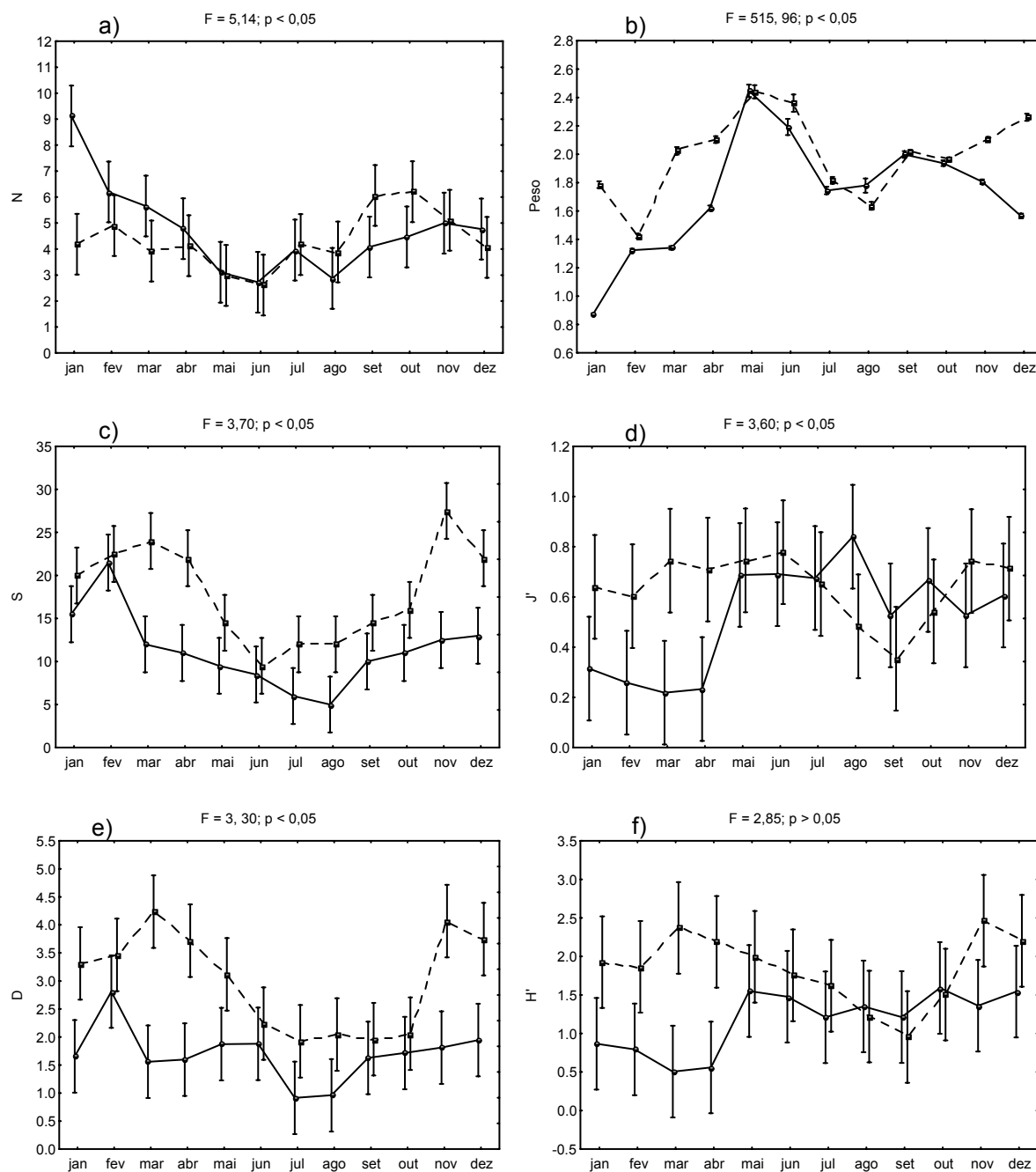


FIGURA 19 – VARIAÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N), BIOMASSA, NÚMERO DE ESPÉCIES (S), ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU (J'), RIQUEZA DE MARGALEF (D) E DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') NOS DIFERENTES PERÍODOS (DIA, NOITE) (MÉDIA, $\pm E$, $\pm S$). FONTE: O AUTOR (2007).

Foram observadas variações entre o dia e a noite para algumas espécies, *D. rhombeus* e *B. ronchus* mostraram aumento nas capturas noturnas, comprovadas estatisticamente, e *S. greeleyi* e *S. testudineus* mostraram aumento nas capturas diurnas (Fig. 19).

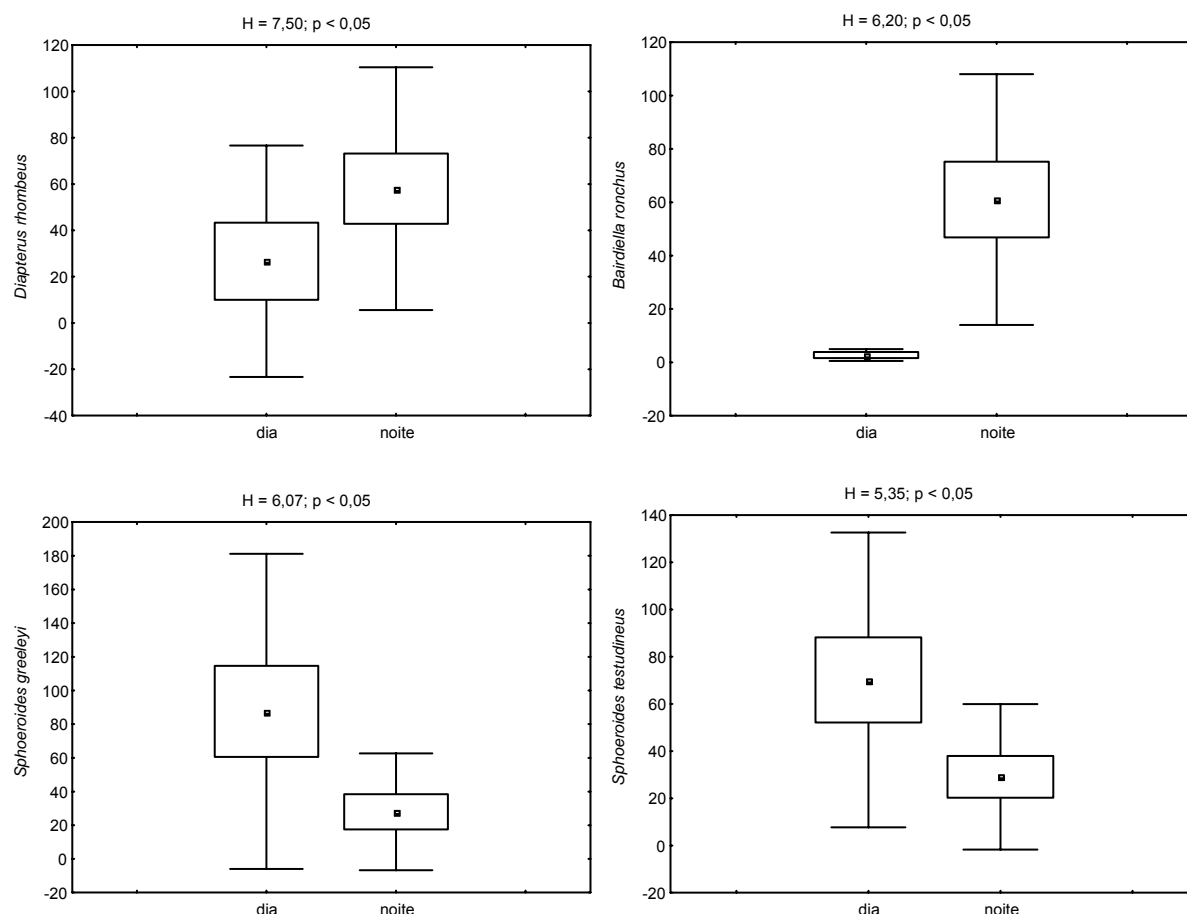


FIGURA 20 - MÉDIAS DE NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE QUATRO ESPÉCIES DOMINANTES, EM CADA UM DOS TURNOS (MÉDIA, $\pm E$, $\pm S$). FONTE: O AUTOR (2007).

Com exceção de *E. melanopterus*, as espécies da família Gerreidae mostraram tendência para a captura noturna, sendo 64,60% dos seus exemplares capturados durante a noite. Todas as espécies de Sciaenidae mostraram tendência para a captura noturna, sendo que 96,72% dos exemplares desta família foram capturados neste período (Tab. 3). As famílias Clupeidae e Engraulidae mostraram tendência para a captura diurna, sendo que 69,51% e 97,27% de suas espécies, respectivamente, foram capturadas neste período (Tab. 3), essas diferenças são mais evidentes durante o verão. Entre os engraulídeos, apenas a espécie *L. grossidens* apresentou tendência para a captura noturna, mas não se pode afirmar que este seja o padrão para a espécie porque apenas três exemplares da mesma foram coletados e todos no período noturno (Tab. 3).

As espécies *B. ronchus*, *D. rhombeus* e *P. corvinaeformis* estiveram mais associadas ao período da noite, enquanto as espécies *H. clupeola*, *S. testudineus* e *S. greeleyi* estiveram mais associadas ao período do dia. As espécies *E. argenteus*,

A. brasiliensis e *S. brasiliensis* não apresentaram uma associação definida entre nenhum período (Fig. 20).

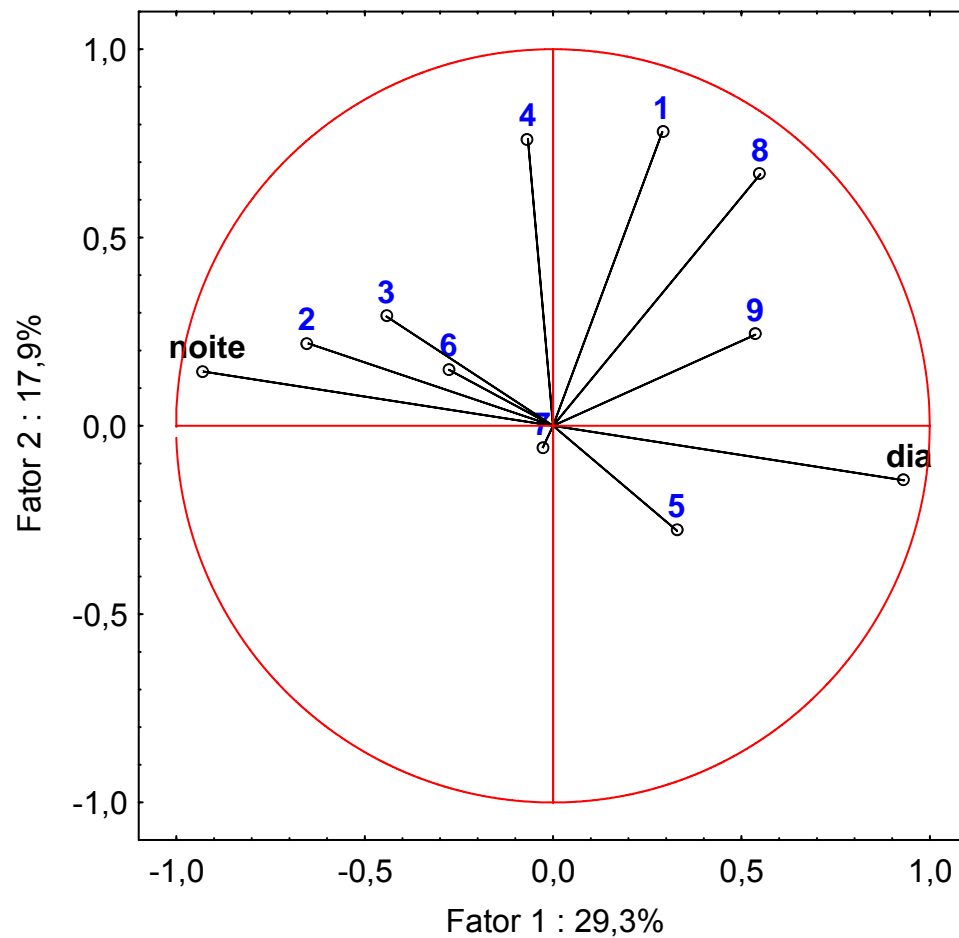


FIGURA 21 - ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) COM A PROJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS ESPÉCIES (1= *A. brasiliensis*, 2= *B. ronchus*, 3= *D. rhombeus*, 4= *E. argenteus*, 5= *H. clupeola*, 6= *P. corvinaeformis*, 7= *S. brasiliensis*, 8= *S. greeleyi*, 9= *S. testudineus*) E PERÍODO DO DIA. FONTE: O AUTOR (2007).

5. DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho indicam que a comunidade de peixes do infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, sofreu variações na composição de espécies, peso da captura e comprimento padrão quando considerados dia e noite e os meses, variações na abundância quando considerados os meses e variações na riqueza e diversidade de espécies quando considerados dia e noite. No trabalho realizado por PEREIRA (1994) na Lagoa dos Patos, foram observadas variações na abundância, composição de espécies e diversidade quando considerados dia e noite e estações do ano.

Quase todas as espécies capturadas neste estudo estiveram presentes nas amostras de planícies entre marés situadas ao longo de um gradiente de salinidade no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (FAVARO *et al.*, 2001; FALCÃO, 2004; PICHLER, 2005), em gamboas (NARDI, 1999; CUNHA, 1999; GODEFROID *et al.*, 2001; OLIVEIRA NETO, 2005), em praias (GODEFROID *et al.*, 1997; PINHEIRO, 1999; HACKARDT, 2006) e no infralitoral raso do corpo principal da Baía de Paranaguá (ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; NAKAYAMA, 2000). Apesar da ocorrência das espécies nestes diferentes ambientes estuarinos, são observadas diferenças consideráveis em relação à abundância, estrutura em tamanho e estágios de maturação quando considerados os diferentes ambientes de estudo.

Quanto à composição específica, os períodos apresentaram ictiofauna semelhante (41 espécies comuns aos dois períodos), variando apenas na frequência de ocorrência e na presença de espécies exclusivas em cada um dos períodos estudados. Apenas 19 espécies ocorreram nas quatro estações do ano, no entanto, dentro de cada estação, um número menor de espécies foi capturado nos dois turnos, sendo esse número maior no verão (30) e menor no inverno (9), o que foi constatado anteriormente no Complexo Estuarino de Paranaguá (ABILHÔA, 1998; SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004b). No presente trabalho, com algumas exceções, as mesmas espécies foram dominantes nos dois períodos. Neste trabalho, a espécie que apresentou maior captura nos dois períodos foi *H. clupeola*, estando presente em todos os meses amostrados, enquanto as espécies *A. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *E. argenteus* predominaram em diferentes

turnos dependendo da estação do ano, o que já foi observado por NASH *et al.* (1994) e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004).

Poucas espécies de peixes (9) dominaram as capturas (91,90%), e esse padrão de dominância também foi observado em vários estudos de comunidades de peixes em estuários tropicais e temperados (BECHTEL & COPELAND, 1970; DAHLBERG & ODUM, 1970; ALLEN & HORN, 1975; LIVINGSTON, 1976; HORN, 1980; CHAO *et al.*, 1985; VIEIRA, 1991; PEREIRA, 1994) e em diversos trabalhos desenvolvidos no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (GODEFROID *et al.*, 1997; CORRÊA, 2001; SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; PICHLER, 2005). A dominância numérica de *E. argenteus* foi verificada neste estudo e em outros realizados em planícies de maré na região (NARDI, 1999; LOPES, 2000; VENDEL *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 2004b). Entretanto, somente neste estudo e em VENDEL (2004) a espécie *A. lyolepis* esteve entre as numericamente abundantes.

Como verificado por HORN (1980), LIN & SHAO (1999), PESSANHA & ARAÚJO (2003) e CHAGAS *et al.* (2006), mudanças entre o dia e a noite na assembléia de peixes são causadas principalmente por mudanças na abundância de determinadas espécies, e não pela sua presença ou ausência. O presente trabalho apresentou diferenças na composição e estrutura das comunidades diurna e noturna (LIN & SHAO, 1999; OLIVEIRA NETO, 2005) e nisso difere de outros ambientes como praias (ROSS *et al.*, 1987) e manguezais (LIN & SHAO, 1999) onde parece não haver grandes diferenças. KRUMME *et al.* (2004) encontraram variações entre o dia e a noite na comunidade nectônica em manguezais no norte do Brasil, com maior número de espécies durante a noite nas marés de sizígia e menor durante o dia nas marés de quadratura. AZZURRO *et al.* (2007) encontraram diferenças significativas na riqueza de espécies e abundância de peixes durante o dia e a noite no Mediterrâneo. As coletas noturnas, distintas principalmente por Ariídeos, Sciaenídeos e Serranídeos, mostraram maior semelhança com as amostras provenientes de arrastos demersais diurnos na Baía dos Pinheiros (SCHWARZ, 2005), o que também foi observado nas amostras de OLIVEIRA NETO (2005).

Uma equivalência parcial entre a dominância numérica e em peso ocorreu no presente estudo. As espécies *A. brasiliensis*, *B. ronchus*, *D. rhombeus*, *E. argenteus*, *H. clupeola*, *P. corvinaeformis*, *S. brasiliensis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* foram as que mais contribuíram em número e peso. Equivalência entre as capturas

em peso e número também foi observada por IKEJIMA *et al.* (2003), em cujo trabalho entre as 10 espécies com maior contribuição em peso, 5 apresentaram uma maior captura de indivíduos. PINHEIRO (1999) também observou a mesma correspondência, pois entre as espécies mais abundantes, cinco estavam entre as que mais contribuíram em peso. A mesma observação foi feita em uma planície estudada por VENDEL *et al.* (2003), onde apenas duas espécies (*H. clupeola* e *A. brasiliensis*) foram responsáveis por 63,4% da captura em número e 62,9% do peso total amostrado.

A maior biomassa foi registrada durante a noite, assim como observado em OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), mas o contrário do que ocorreu em GODEFROID *et al.* (1998) na praia de Pontal do Sul, o que pode estar associado à migração de peixes maiores para o local ao anoitecer e para fora deste ao amanhecer (NASH *et al.*, 1994). Esse resultado difere do encontrado em Portugal, onde as capturas diurnas foram, na maioria dos casos, superiores em biomassa, mas concorda com os resultados para número de espécies, que são maiores durante a noite quando comparados ao dia em todas as estações do ano (NASH *et al.* 1994; OLIVEIRA NETO *et al.* 2004). A maior média de peso dos peixes foi observada no mês de setembro, durante a noite, principalmente pela captura de cardumes de *H. clupeola*, *P. corvinaeformis* e *B. ronchus*.

Os ambientes estuarinos tropicais e temperados apresentam muitas espécies com ocorrências esporádicas ou acidentais (YANES-ARANCIBIA *et al.*, 1980; ORTH & HECK, 1980). As espécies *S. marina*, *S. timucu*, *C. chrysurus*, *O. saliens*, *O. saurus*, *T. carolinus*, *T. falcatus*, *L. grossidens*, *C. faber*, *B. soporator*, *M. curema*, *C. spilopterus*, *C. arenaceus*, *P. punctatus* e *C. parallelus* estão entre as espécies com baixa frequência e constância nas planícies de maré da costa paranaense (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004b) e também neste estudo. Segundo KENNISH (1990), os padrões de dominância, densidade e diversidade são muito influenciados pela dinâmica das populações locais e esta, por sua vez, é fortemente influenciada pela presença de indivíduos jovens (recrutamento) e reprodução, que são fenômenos que ocorrem na primavera e no verão, prolongando-se pelo outono (GODEFROID *et al.*, 2004), porém no presente estudo foram observados indivíduos jovens ao longo de todo o ano.

Dois exemplares de *Opsanus beta* foram coletados durante a noite, em janeiro e julho. Esta espécie distribui-se originalmente no Golfo do México, de Belize

até Palm Beach, na Flórida (COLLETTE, 2002), ou seja, é uma espécie exótica para a região. CAIRES *et al.* (2007) levantam a possibilidade de que *O. beta* tenha invadido a costa brasileira através de água de lastro de navios que teriam zarpado das áreas naturais de ocorrência desta espécie.

Em estudos realizados em gamboas (OLIVEIRA NETO, 2005), áreas rasas na Baía de Guaratuba (VENDEL, 2004) e de Paranaguá (GODEFROID, 2002; FÁVARO, 2004), em uma laguna da Barra do Saí, em Santa Catarina (VENDEL, 2004), em praias estuarinas (HACKRADT, 2006), em planícies de maré no Complexo Estuarino Baía de Paranaguá (SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2003; FALCÃO, 2004; PICHLER, 2005), no infralitoral raso do corpo principal da Baía de Paranaguá (NAKAYAMA, 2004) e em um estuário na Baía de Vitória, no Espírito Santo (CHAGAS *et al.*, 2006), nunca foi registrada a captura da espécie *Diapterus olisthostomus*, porém no presente estudo esta espécie ocorreu nos dois períodos analisados, sendo mais significativa durante a noite, nos meses de janeiro, abril, maio e novembro.

O domínio numérico dos Clupeiformes (engraulídeos e clupeídeos) registrado neste trabalho é esperado para as regiões estuarinas subtropicais (HAEDRICH, 1983; CHAVES *et al.*, 2000; PICHLER, 2005) sendo estes peixes de médio porte e que possuem hábito de formar cardumes numerosos, com tendência “r” estrategista, cujos descendentes são favorecidos pelas condições de turbidez e sazonalidade de temperatura. Tal dominância também foi reportada por LOUIS *et al.* (1995) na Martinica, Antilhas Francesas, em uma referência às áreas tropicais. A dominância numérica de exemplares pertencentes a esta ordem deve-se à captura de grandes agregados de *H. clupeola*, *O. oglinum* e *A. lyolepis* durante o dia em janeiro e *H. clupeola* durante o dia em fevereiro e março. Os Clupeiformes exibiram padrões mais claramente distintos, com aumento no número de indivíduos nas amostragens de verão e nas amostragens diurnas evidentes. Frequentemente, peixes que ocupam níveis mais baixos na cadeia trófica são as espécies dominantes em número de indivíduos (BLABER *et al.*, 1984; BARREIROS *et al.*, 2005; ROSS *et al.*, 1987) e são mais diretamente favorecidas pelo incremento na produção primária que ocorre nas estações mais quentes do ano (SPACH *et al.*, 2004a).

A ocorrência de *H. clupeola* foi bem ampla durante todo o ano, corroborando o que já foi observado em outros trabalhos na Baía de Paranaguá (GODEFROID *et al.*, 1998; SPACH *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; OLIVEIRA NETO, 2005;

PICHLER, 2005). A espécie *H. clupeola* foi coletada durante o dia e a noite em todas as estações do ano e apresentou tendência para a captura diurna, sendo que as maiores capturas diurnas ocorreram no verão e outono e as maiores capturas noturnas no inverno e primavera, enquanto na primavera GODEFROID *et al.* (1998) em uma praia de Pontal do Sul e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) encontraram exemplares desta espécie apenas durante o dia e, conseqüentemente, maior captura durante o dia nesta estação e nas estações seguintes, sendo as capturas noturnas iguais ou superiores às diurnas. *O. oglinum* foi capturada tanto de dia quanto de noite no verão e outono, com grandes capturas no verão nos dois períodos, principalmente à noite, o que está de acordo com SOGARD *et al.* (1989) e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004). No presente trabalho, apenas *S. brasiliensis* mostrou padrão de captura noturna, o que também foi observado nos trabalhos de OLIVEIRA NETO *et al.* (2004).

As maiores concentrações de *A. parva* foram encontradas no verão, enquanto outros estudos na Baía de Paranaguá encontraram as maiores concentrações desta espécie no outono (VENDEL *et al.*; 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004a; OLIVEIRA NETO, 2005). Na Baía de Sepetiba, a espécie *A. parva* (lá denominada *A. januaría*¹) mostrou tendência para captura noturna (PESSANHA & ARAÚJO, 2003), o que também foi verificado no presente trabalho. A formação de cardumes das espécies deste grupo pode explicar uma parte das diferenças na distribuição entre o dia e a noite. Durante o dia, os indivíduos agrupam-se em cardumes em áreas mais restritas do estuário e durante a noite, tudo indica que estes cardumes se desfazem e os indivíduos se espalham para outras regiões do estuário ou fora deste, ou simplesmente migram para fora da costa (BARREIROS *et al.*, 2005) ou regiões mais profundas. Desta forma, as capturas noturnas seriam mais usuais que as diurnas, mas somente nas áreas externas àquelas onde as espécies se concentram durante o dia.

A tendência para captura diurna da espécie *A. tricolor* é congruente com os trabalhos de PESSANHA & ARAÚJO (2003), OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) e OLIVEIRA NETO (2005) e sua ocorrência foi predominante no verão, enquanto GODEFROID *et al.* (1998) e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) encontraram essa predominância no inverno. Esta espécie é característica das porções mais externas

¹ Existe dúvida se a espécie que ocorre no sudeste do Brasil é a mesma que ocorre no Hemisfério Norte (*A. parva*) ou se é uma espécie distinta (*A. januaría*).

e um pouco mais profundas do estuário, razão pela qual sua ocorrência foi restrita a relativamente poucos indivíduos.

ROOKER & DENNIS (1991) encontraram um padrão diurno para todo o gênero *Eucinostomus*, enquanto no presente trabalho foi encontrado um padrão noturno. *E. gula* mostrou ter um padrão mais noturno, o que também foi verificado por OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), mas é o oposto do que SOGARD *et al.* (1989) e ROOKER & DENNIS (1991) constataram em seus trabalhos. Por sua vez, *M. curema* teve padrão noturno, que também foi encontrado por OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), mas difere do resultado de SOGARD *et al.* (1989), que não encontraram qualquer padrão para essa espécie.

A família Atherinopsidae foi representada por uma das espécies dominantes neste trabalho (*Atherinella brasiliensis*), o que também foi registrado em outros estudos desenvolvidos em áreas rasas do sul do Brasil (GARCIA e VIEIRA, 1997; RAMOS e VIEIRA, 2001), no Complexo Estuarino Baía de Paranaguá (SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004b; PICHLER, 2005) e na Flórida (LEY *et al.*, 1999). A espécie *A. brasiliensis* foi capturada em todos os meses, e apresentou um padrão irregular, semelhante às observações de SPACH *et al.* (2003 e 2004b), e um aumento na abundância é encontrado na primavera, enquanto OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) encontraram esse aumento no verão e outono.

Os peixes da família Gobiidae são territorialistas, que vivem em tocas e evitam praticamente qualquer aparelho de captura (FROTA & CARAMASCHI, 2003), fator este que pode explicar a ocorrência de poucos indivíduos de apenas uma espécie (*B. soporator*).

HOBSON (1965) e EMERY (1973) sugerem que peixes carnívoros tendem a ter hábitos noturnos ou crepusculares. Espécies predadoras como *Trichiurus lepturus*, *Opsanus beta*, *Cynoscion striatus* e espécies de hábitos noturnos como *Ophichthus gomesii* foram aqui capturadas apenas durante a noite, ao contrário do observado por PEREIRA (1994), que capturou maior abundância de *T. lepturus*, *C. striatus* e *O. gomesii* durante o dia, tal fato pode ser atribuído aos diferentes métodos de captura utilizados.

Os dois membros da família Ariidae capturados são espécies comuns na Baía de Paranaguá (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004) e em ambos a tendência para ocorrência noturna é evidente. Neste caso, é provável que as duas espécies

encontradas geralmente vêm para zonas mais rasas durante a noite, uma vez que SCHWARZ (2005) as capturou em grande quantidade em seus arrastos demersais somente em profundidades mais elevadas durante o dia. PICHLER (2005) capturou indivíduos de Ariidae em quantidades razoáveis, concentrados em um único momento amostral, em seus 12 meses de coletas nas planícies de maré da Baía dos Pinheiros durante o dia, corroborando a hipótese de que tais espécies são mais raras em áreas rasas durante o dia. Poucos indivíduos de *C. spixii* foram capturados durante o dia, o que não ocorreu com *G. genidens*, resultados inversos foram encontrados por OLIVEIRA NETO (2005), ou seja, alguns indivíduos de *G. genidens* foram capturados durante o dia, o que não ocorreu com *C. spixii*. PEREIRA (1994) também encontrou tendência ao hábito noturno para esta família. As espécies da ordem Siluriforme são comprovadamente caracterizadas como de hábito noturno, fato que foi observado no presente estudo e nos estudos citados anteriormente.

As espécies *C. spixii*, *D. rhombeus*, *E. argenteus*, *P. corvinaeformis* e *B. ronchus* apresentaram várias características em comum, como: populações variando irregularmente, mas ocorrendo o ano inteiro, e predominância nas coletas noturnas.

A espécie *M. curema* mostrou tendência para captura noturna, o que já foi observado em planícies de maré (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004) e praias estuarinas (PESSANHA & ARAÚJO, 2003). Em seus trabalhos, SOGARD *et al.* (1989) não encontraram padrão para esta espécie, que vive em cardumes (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980), e cuja não ocorrência durante o dia pode estar associada ao problema amostral ocasionado pela formação de cardumes. No entanto, juvenis não identificados do gênero *Mugil* ocorreram nos dois turnos.

Capturas predominantemente diurnas e ocasionais de Carangidae também foram feitas por PESSANHA & ARAÚJO (2003) e OLIVEIRA NETO (2005). Em planícies de maré OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) capturaram carangídeos em maior quantidade durante o dia, mas *Selene vomer* teve predominância noturna, justamente uma espécie associada a habitats mais profundos, o que também foi verificado no presente trabalho.

A maioria dos peixes maiores que é capturada predominantemente à noite são predadores de topo (principalmente Sciaenídeos), o que pode confirmar a hipótese de que o período noturno e crepuscular é mais favorável para sua atividade. No entanto, tal resultado pode estar sendo mascarado pela grande agilidade desses peixes em escapar das redes que visualizam melhor durante o dia. *S. rastrifer* é um

bom exemplo de espécie capturada somente à noite e em grandes quantidades por OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), porém em PEREIRA (1994) houve poucas capturas e somente durante o dia e no presente trabalho houve poucas capturas nos dois períodos.

Todos os membros da família Sciaenidae mostraram tendência para captura noturna. Na praia de Canto Grande em Santa Catarina (BARREIROS *et al.*, 2005), em planícies de maré (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2004) e gamboas (OLIVEIRA NETO, 2005) da Baía de Paranaguá, e num estuário no norte da Flórida (LIVINGSTON, 1976) observou-se a mesma tendência para espécies desta família. A espécie mais comum de Sciaenidae e uma das mais comuns no conjunto das coletas, *B. ronchus*, mostrou tendência para maior captura na primavera e verão, mesmo padrão observado em áreas de manguezais da Baía de Guaratuba (CHAVES, 1995).

Apenas um exemplar de *I. parvipinnis* foi capturado (no mês de setembro), enquanto OLIVEIRA NETO (2005) capturou exemplares desta espécie apenas no inverno e um padrão semelhante foi observado por CHAVES *et al.* (1998) na Baía de Guaratuba, onde foi constatado que esta espécie entra nos canais de mangue principalmente no inverno e no outono para se alimentar de peixes e que este padrão está sujeito a variações ano após ano, o que pode ter acontecido no presente trabalho.

Algumas espécies comumente capturadas em estuário foram capturadas poucas vezes ou não o foram, e isto deve estar associado à falha na amostragem relacionada às interações entre estes peixes e o instrumento de coleta. Foi o que ocorreu com as espécies de linguados. Uma espécie muito comum, *Etropus crossotus*, esteve completamente ausente nas amostragens. *C. arenaceus* é apontada como a espécie mais comum entre os Pleuronectiformes, seguida por *C. spilopterus*. Resultado semelhante foi encontrado na Baía de Guaratuba (CHAVES & VENDEL, 1997) segundo o qual estas espécies residem em áreas de manguezais, onde completam todo seu ciclo. Em outras localidades *C. spilopterus*, a segunda espécie mais comum, é mais freqüente. A ocorrência de 19 indivíduos num único evento de coleta noturna não parece ser o suficiente para atribuir hábito noturno para *C. spilopterus*, porém ARRINGTON *et al.* (2002) define as várias espécies de pleuronectiformes, dentre as quais a espécie citada, como forrageadores diurnos e PESSANHA & ARAÚJO (2003) encontraram aumento na abundância desta espécie durante o dia. *C. arenaceus* não mostrou preferência por turno. Contrariamente a

estas observações, OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) encontraram aumento nas capturas noturnas dos Parichthyidae em diversos meses, embora em pouca quantidade na maioria dos casos.

As espécies da família Tetraodontidae foram muito comuns nas coletas, ocorrendo em todos os meses nos dois períodos, com predomínio nas coletas diurnas. A abundância de *S. greeleyi* foi maior que *S. testudineus* e ambos apresentaram alta biomassa, o que já foi observado na região (LOPES, 2000; NETO, 2001; VENDEL *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a).

Mesmo tendo sido registrada maior ocorrência de espécies de peixes com baixa importância econômica, quase um terço das espécies coletadas apresentaram alto valor econômico e 40% da dominância numérica é exercida por espécies economicamente importantes (*A. parva*, *A. tricolor*, *C. parallelus*, *C. undecimalis*). Assim, além da importância ecológica, a área estudada é utilizada por espécies presentes nas capturas da pesca regional.

A ictiofauna dos estuários não é composta somente por espécies residentes, espécies marinhas também são encontradas nestes locais em alguma época do ano (ROUNTREE & ABLE, 1992; LIN & CHAO, 1999; LAFFAILLE *et al.*, 2000). Na região o processo migratório foi evidenciado por GODEFROID *et al.* (2004) em uma praia do litoral paranaense, onde verificaram que algumas espécies estavam presentes na área somente entre o outono e a primavera, o mesmo tendo sido observado por VENDEL *et al.* (2003) em uma planície de maré da Baía de Paranaguá. Na área estudada, a grande maioria das espécies é marinha, estuarino-dependente ou visitante ocasional; poucas são residentes, isto é, estão presentes na área em todas as fases de seu desenvolvimento. O mesmo foi observado em outros ambientes da região (GODEFROID, HOFSTAETTER; SPACH, 1997; ABILHÔA, 1998; NARDI, 1999; CUNHA, 1999; PINHEIRO, 1999; CORRÊA, 2001).

As regiões rasas são sabidamente utilizadas principalmente por formas juvenis que encontram nestas áreas refúgio contra predadores (PATERSON e WHITFIELD, 2000). As áreas rasas, graças à turbidez oferecem abrigo contra predação (BLABER e BLABER, 1980) e disponibilidade de alimento (BLABER, 1991). HOSS e THAYER (1993) e GARCIA e VIEIRA (1997) citam a própria vegetação de marisma e manguezal como excelente esconderijo para peixes que precisam evitar os predadores, pois estes muitas vezes devido ao tamanho têm

dificuldade de penetrar nestes leitos de vegetação. Este fato também foi verificado no presente trabalho.

No presente trabalho, as espécies capturadas nas áreas rasas foram representadas em sua maioria por exemplares jovens, o que foi constatado também em outros estudos no litoral paranaense (GODEFROID *et al.*, 1997; NARDI, 1999; CUNHA, 1999; PINHEIRO, 1999; NETO, 2001; GODEFROID, 2002; SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004 e SPACH *et al.*, 2004a) e por PESSANHA *et al.* (2000) na baía de Sepetiba, RJ. Neste trabalho o predomínio de juvenis ocorreu em todas as amostras, mas em maior quantidade nos meses de janeiro, fevereiro e novembro.

Esta maior quantidade de juvenis no verão sugere uma possível relação entre a abundância de peixes nessa época e a disponibilidade de alimentos na área (CONNOLLY *et al.*, 1997 e DESMOND *et al.*, 2000). Esta relação parece existir no Complexo Estuarino de Paranaguá, uma vez que a biomassa fitoplanctônica é maior na região neste período (BRANDINI & THAMM, 1994), permitindo melhores condições alimentares para os peixes que utilizam os diferentes ecótonos do estuário como criadouros (PINHEIRO, 1999 e SPACH *et al.*, 2004b).

A primavera e parte do verão foram claramente períodos reprodutivos, assim como o outono e meses adjacentes foram períodos de recrutamento. Várias espécies pertencentes a grupos distintos seguiram esta tendência. Outros trabalhos também encontraram padrão semelhante (VENDEL, 1997; BARLETTA, 1999; ROBERTSON & DUKE, 1990 e LAFFAILLE *et al.*, 2000; OLIVEIRA NETO, 2005).

Segundo WEINSTEIN *et al.* (1980), nas áreas rasas dos estuários localizados nas médias e altas latitudes, ocorre uma invasão periódica de formas jovens de diferentes espécies de peixes, os quais não permanecem nestes locais durante todo o seu ciclo de vida (residentes temporários). Estas espécies podem frequentemente dominar a comunidade, o que foi observado no presente estudo para as espécies dominantes *A. brasiliensis*, *B. ronchus*, *H. clupeola*, *D. rhombeus*, *E. argenteus*, *P. corvinaeformis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus*.

As espécies *A. brasiliensis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* foram capturadas em todos os estágios de maturação. *A. brasiliensis* teve, a exemplo do encontrado no estuário do Rio Tramandaí (BERVIAN e FONTOURA, 1997) e na Baía dos Pinheiros (PICHLER, 2005), período reprodutivo na primavera e início do verão, enquanto FÁVARO *et al.* (2003) em uma planície de maré, encontraram período reprodutivo de

junho a dezembro. O fato de os baiacus *S. testudineus* e *S. greeleyi* apresentarem indivíduos maduros e desovados em todas as estações do ano, pode ser justificado pela desova parcelada destas espécies (ROCHA *et al.*, 2002; SCHULTZ *et al.*, 2002). Apenas os picos são diferentes, mas ambas as espécies têm suas épocas de reprodução corroborando com a literatura já citada. O recrutamento de todas as espécies no outono provoca altos índices de riqueza nesta estação, quando comparados aos da primavera (VENDEL *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO, 2005).

O elevado número de exemplares na captura de algumas poucas espécies resultou na redução da uniformidade, fator este determinante na análise da diversidade. A baixa homogeneidade na distribuição das espécies resultou em uma baixa equitabilidade, indicando que a diversidade obtida pouco representa da diversidade máxima. Este fato pode ser explicado pela discrepância no número de exemplares das espécies, sendo poucas com grande número de indivíduos e muitas espécies com baixa captura. A presença de poucas espécies com elevada captura é característica de ambientes estuarinos e leva a uma distribuição pouco uniforme dos indivíduos da comunidade (FÁVARO, 2004).

A estabilidade temporal em comunidade de peixes tropicais não é comumente observada (BAELDE, 1990; LOUIS *et al.*, 1995). Na maioria dos casos os maiores valores de riqueza e diversidade acontecem nas estações mais quentes do ano, entre a primavera-outono (TZENG & WANG, 1992; LOUIS *et al.*, 1995). Trabalhos realizados na costa brasileira (FAGUNDES NETTO & GAELZER, 1991; PEREIRA, 1994; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; CORRÊA, 2001) confirmaram este padrão de variação temporal.

Ocorre diferenças significativas entre o número de espécies capturadas durante o dia e a noite, diferentemente do encontrado por OLIVEIRA NETO *et al.* (2004). Os maiores valores de número de exemplares capturados ocorreram nos meses mais quentes, o que também foi registrado por outros trabalhos na região (SANTOS *et al.*, 2002; GODEFROID *et al.*, 2004; SPACH *et al.*, 2004a; SPACH *et al.*, 2004b; PICHLER, 2005) e na Baía de Guaratuba (BOUCHEREAU e CHAVES, 2003) e coincidem com a estação de chuvas e abundância de alimentos.

As médias de comprimento padrão foram superiores a noite, o que está de acordo com o encontrado em OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), mas discorda com o que LIN & SHAO (1999) observaram em seus estudos em Taiwan, onde não houve

diferença no comprimento padrão, embora as águas escuras daquela região pudessem ter influenciado no resultado.

O índice de riqueza de espécies de Margalef (S) mostrou uma tendência de aumento entre os meses de primavera e verão com um pico no mês de novembro. Isso se assemelhou com o encontrado em outros estudos na baía de Paranaguá, nos quais as maiores médias estiveram presentes nos meses de janeiro e abril, e as menores nos meses de inverno (LOPES, 2000; SANTOS *et al.*, 2002; VENDEL *et al.*, 2003; SPACH *et al.*, 2004a; GODEFROID *et al.*, 2004), enquanto FÁVARO (2004) encontrou maior riqueza no outono ou inverno. Durante a noite ocorreram os maiores valores de riqueza, em todas as estações do ano, enquanto OLIVEIRA NETO *et al.* (2004) encontrou maior riqueza a noite apenas no outono e verão. PEREIRA (1994) encontrou maior número de espécies e maior riqueza durante o dia. Todos os resultados discordam de LIN & SHAO (1999), que não acharam diferenças significativas na riqueza.

Os maiores índices de diversidade foram observados de maio a agosto, enquanto em outros trabalhos feitos no litoral do Paraná os maiores índices ocorreram no período de dezembro a abril (ABILHÔA, 1998; LOPES, 2000; SANTOS *et al.*, 2002, SPACH *et al.*, 2004a; GODEFROID *et al.*, 2004). Durante a noite ocorreram os maiores valores de diversidade, no verão e outono, principalmente neste último, o que é compatível com os resultados de PEREIRA (1994) e OLIVEIRA NETO *et al.* (2004), e se opõe a LIN & SHAO (1999), que detectaram as maiores diferenças na primavera e verão, no Hemisfério Norte.

As mudanças observadas entre o dia e a noite podem ser atribuídas a variações na alimentação (ROOKER & DENNIS, 1991; PIET & GURUGE, 1997), na ausência de predadores (COPP & JURAJDA, 1993; ARRINGTON & WINEMILLER, 2003; WOLTER & FREYHOF, 2004) e na transparência da água (LIN & SHAO, 1999).

6. CONCLUSÕES

A composição ictiofaunística do presente trabalho mostrou-se constituída por 69 espécies, sendo estas formadas predominantemente por indivíduos jovens, que encontram no estuário um local propício para o desenvolvimento.

A ocorrência de um grande número de espécies, sendo poucas destas constantes, bem como poucas espécies dominantes nas capturas, sugere tratar-se de um ambiente dinâmico. Possivelmente, a coexistência de várias espécies com número variável de indivíduos entre o dia e a noite e sazonalmente propicia a este ambiente o equilíbrio para manutenção das diferentes espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABILHÔA, V. **Composição e estrutura da ictiofauna em um banco arenolodoso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil**. 98 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

ALLEN, L.G. & HORN, M.H. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado Lagoon, Alamitos Bay, California. **Coastal Marine Science**, 3: 371-380. 1975.

ANGULO, J. R. Natural dynamics and land-use on the coast of Paraná, Brazil: Background and prospective. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, p. 383-388. 1996.

ARRINGTON, D.A.; WINEMILLER, K.O.; LOFTUS, W.F. and AKIN, S. How often do fishes "run on empty"? **Ecology**, 83(8): 2145-2151. 2002.

ARRINGTON, D.A.; WINEMILLER, K.O. Diel changeover in sandbank fish assemblages in a neotropical floodplain river. **Journal of Fish Biology**, 63:442–459. 2003.

AZZURRO, E.; PAIS, A.; PIERPAOLO, C.; ANDALORO, F. Evaluating day–night changes in shallow Mediterranean rocky reef fish assemblages by visual census. **Marine Biology**, 151:2245–2253. 2007.

BAELDE, P. Differences in the structures of fish assemblages in *Thalassia testudinum* beds in Guadalupe, French West Indies, and their ecological significance. **Marine Biology**, 105: 163-173. 1990.

BARLETTA, M. & CORRÊA, M.F.M. **Guia para a identificação de peixes da costa do Brasil**. Curitiba: Editora da UFPR. 131p. 1992.

BARLETTA, M. **Seasonal changes of density, biomass and species composition of fishes in different habitats in Caeté Estuary (East Amazon-Pará – Brazil)**. 115 p. Thesis (Doctorate in Tropical Ecology), Zentrum für Marine Tropenökologie – ZMT, Universität Bremen, Bremen, Germany. 1999.

BARREIROS, J.P.; FIGNA, V.; HOSTIN-SILVA, M.; SANTOS, R.S. Diel Seasonality of a Shallow-Water Fish Assemblage in a Sandy Beach at Canto Grande, Santa Catarina, Brazil. **Journal of Coastal Research** 42: 343-347. 2005.

BECHTEL, T.J. & COPELAND, B.J. Fish species diversity indices as indicators of pollution in Galvestone Bay, Texas. **Marine Science**, 15: 103-132. 1970.

BERVIAN, G. & FONTOURA, N.F. Reprodução de *Atherinella brasiliensis* no estuário do Rio Tramandaí, Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Atherinopsidae). **Biociências**, 5(2): 19-32. 1997.

BLABER, S.J.M. & BLABER, T.G. Factors affecting the distribution of juvenile and inshore fish. **Journal of Fish Biology**, 17: 143-162. 1980.

BLABER, S. J. M., HAY, D. G., CYRUS, D. P. & MARTÍN, T. J. The ecology of two degraded estuaries on the north coast of Natal, South Africa. *S. Afr. J. Zool.*, South Africa, v.19, p.224-240, 1984.

BLABER, S.J.M. Deep sea, estuarine and freshwater fishes: life history strategies and ecological boundaries. **Southern African Journal of Aquatic Sciences**, 17: 2-11. 1991.

BLABER, S.J.M.; BREWER, D.T. & SALINI, J.P. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Austrália. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, 40: 177-193. 1995.

BLABER, S. J. M. Fish in hot water: the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. **Journal of Fish Biology**, 61(Suppl. A): 1-20. 2002.

BOEHLERT, G.W. & MUNDY, B.C. Roles of behavioral and physical factors in larval and juvenile fish recruitment to estuarine nursery areas. **American Fisheries Society Symposium**, 3: 51-67. 1988.

BOUCHEREAU, J.-L. & CHAVES, P. Ichthyofauna in the ecological organisation of a south-west atlantic mangrove ecosystem: the Bay of Guaratuba, Southeast Brazil. **Vie et Milieu**, 53(2-3): 103-110. 2003.

BRANDINI, F.P. & THAMM, C.A.C. 1994. Variações diárias e sazonais do fitoplâncton e parâmetros ambientais na Baía de Paranaguá. **Nerítica**, 8(1-2): 55-72. 1994.

BRANDINI, N. **Variação espacial e sazonal da produção primária do fitoplâncton em relação às propriedades físicas e químicas na Baía das Laranjeiras e áreas adjacentes (Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá - PR/BR)**. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

BURROWS, M.T.; GIBSON, R.N.; ROBB, L.; COMELY, C.A. Temporal patterns of movement in juvenile flatfishes and their predators: underwater television observations. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 177: 251-268. 1994.

CAIRES, R.A.; PICHLER, H.A.; SPACH, H.L.; IGNÁCIO, J.M. *Opsanus brasiliensis* Rotundo, Spinelli & Zavalla-Camin, 2005 (Teleostei: Batrachoidiformes: Batrachoididae), sinônimo-júnior de *Opsanus beta* (Goode & Bean, 1880), com notas sobre a ocorrência da espécie na costa brasileira. **Biota Neotropica**, 7(2): 1-5, Maio/Agosto 2007. Disponível em: www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn02307022007

CHAGAS, L.P.; JOYEUX, J-C. & FONSECA, F.R. Small-scale spatial changes in estuarine fish: subtidal assemblages in tropical Brazil. **Journal of Marine Biology Association U.K.**, 86: 861-875. 2006.

CHAO, L.N.; PEREIRA, L.E.; VIEIRA, J.P. Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil. A baseline study. Chap. 20. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). **Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards an ecosystem integration**. México: UNAM, p. 429-450. 1985.

CHAVES, P.T.C. Atividade reprodutiva de *Bairdiella ronchus* (Cuvier)(Pisces, Sciaenidae) na baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 12(4): 759-766. 1995.

CHAVES, P.T.C.; VENDEL, A.L. Indicadores reprodutivos das espécies de *Citharichthys* Bleeker (Teleostei, Pleuronectiformes) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 14(1): 73-79. 1997.

CHAVES, P.T.C., RICKLI, A., BOUCHEREAU, J. Stratégie d'occupation de la mangrove de la baie de Guaratuba (Brésil) par le Sciaenidae prédateur *Isopisthus parvipinnis* (Teleostei, Pisces). **Cah. Biol. Mar.**, 39: 63-71. 1998.

CHAVES, P. & BOUCHEREAU, J.-L. Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. **Oceanologica Acta**, França, 23(3): 273-280. 2000.

CHAVES, P.; BOUCHEREAU, J.-L. & VENDEL, A. L. The Guaratuba Bay, Paraná, Brazil (25°52'S; 48°39'W) in the life cycle of coastal fish species. In: Universidade Federal Rural de Pernambuco and International Society for Mangrove Ecosystems (Ed.). **Biodiversity in estuaries**. Recife. CD-ROM. 2000.

CHAVES, P. & BOUCHEREAU, J.-L. Trophic organization and functioning of fish populations in the Bay of Guaratuba, Brazil, on the basis of a trophic contribution factor. **Acta Adriatica, Aadrday**, 45(1): 83-94. 2004.

CLARKE, K.R. & WARWICK, R.W. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. [S.l.]: Plymouth Marine Laboratory. 859p. 1994.

COLLETTE, B.B. Batrachoididae. In: CARPENTER, K.E. (Ed.). **The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic**. Vol 2. Bony Fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication N° 5, p. 1026-1042. 2002.

CONNOLLY, R.M.; DALTON, A. & BASS, D.A. Fish use a inundated salt marsh flat in a temperate Australian estuary. **Australian Journal of Ecology**, 22: 222- 226. 1997.

CONOVER, W.J. **Practical nonparametric statistics**. New Jersey: John Willey & Sons. 584p. 1990.

COPP, G.H.; JURAJDA, P. Do small riverine fish move inshore at night? **Journal of Fish Biology**, 43(Suppl. A): 229–241. 1993.

CORRÊA, M.F.M. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do estado do Paraná, Brasil). Levantamento e produtividade**. 406 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1987.

CORRÊA, M.F.M. **Ictiofauna demersal da Baía de Guaraqueçaba (Paraná – Brasil). Composição, estrutura, distribuição espacial, variabilidade temporal e importância como recurso**. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, área

de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

COSTA, M.J.; COSTA, J.L.; ALMEIDA, P.R. de & ASSIS, C.A. Do eel grass beds and salt marsh borders act as preferential nurseries and spawning grounds for fish? An example of the Mira estuary in Portugal. **Ecological Engineering**, 3: 187-195. 1994.

CUNHA, F. **Estrutura das assembléias de peixes na Gamboa do Sucuriú, Ilha Rasa da Coatinga, Baía de Paranaguá: Agosto/98 a Janeiro/99**. 55 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, 1999.

DAHLBERG, M.D. & ODUM, E.P. Annual cycle of species occurrence, abundance and diversity in Georgia estuarine fish population. **American Midland Naturalist: An International Journal of Ecology, Evolution and the Environment**, 83(2): 382-392. 1970.

DAY, J.W.JR.; HALL, C.A.S.; KEMP, W. & YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology**. New York: John Wiley & Sons. 558 p. 1989.

DESMOND, J.S.; ZEDLER, J.B. & WILLIAMS, G.D. Fish use of tidal creek habitats in two southern California salt marshes. **Ecological Engineering**, 14: 233- 252. 2000.

DULČIĆ, J.; FENCIL, M.; MATIĆ-SKOKO, S.; KRALJEVIĆ, M.; GLAMUZINA, B. Diel catch variations in a shallow-water fish assemblage at Duće Glava, eastern Adriatic (Croatian Coast). **Journal of Marine Biology Association UK**, 84: 659-664. 2004.

DYER, K.R. **Estuaries: A Physical Introduction**. 2nd ed. Chichester: Wiley. 195 p. 1997.

EMERY, A.R. Preliminary comparisons of Day and night habits of freshwater fish in Ontario lakes. **Journal of Fisheries Research Board Canadá**, 30: 761-774. 1973.

FABI, G.; SALA, A. An assessment of biomass and diel activity of fish at an artificial reef (Adriatic sea) using a stationary hydroacoustic technique. **Marine Science**, 59: 411–420. 2002.

FAGUNDES NETTO, E.B. & GAELZER, L.F. Associações de peixes bentônicos e demersais na região do Cabo Frio, RJ, Brasil. **Nerítica**, 6(1-2): 139-156. 1991.

FALCÃO, M.G. **A ictiofauna em planícies de maré nas Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná.** 113 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

FARACO, L.F.D. & LANA, P.C. Response of polychaetes to oil spills in natural and defaunated subtropical mangrove sediments from Paranaguá bay (SE Brazil). **Hydrobiologia**, 496 (1-3): 321-328. April, 2003.

FÁVARO, L.F.; SPACH, H.L.; FENERICH-VERANI, N. Distribuição espacial de espécies de peixes em planícies de maré do complexo estuarino Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Anais do IX COLACMAR**. Ilha de San Andrés, 2001.

FÁVARO, L.F.; LOPES, S.C.G. & SPACH, H.L. Reprodução do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinidae), em uma planície de maré adjacente à gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20 (3): 501-206. 2003.

FÁVARO, L.F. **A Ictiofauna de áreas rasas do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, Paraná.** 92 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – II. Teleostei (1).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 110 p. 1978.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – III. Teleostei (2).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 90 p. 1980.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – VI. Teleostei (5).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 116 p. 2000.

FLORES-VERDUGO, F.; GONZÁLEZ-FARÍAS, F.; RAMÍREZ-FLORES, O.; AMEZCUA-LINARES, F.; YAÑES-ARANCIBIA, A.; ALVAREZ-RUBIO, M. & DAY JR, J. W. Mangrove ecology, aquatic primary productivity, and fish community dynamics in the Teacapán-Agua brava Lagoon-estuarine System (Mexican Pacific). **Estuaries**, 13(2): 219-230. 1990.

FRANCOUR, P.; LIRET, V.; HARVEY, E. Comparison of fish abundance estimates made by remote underwater video and visual census. **Nat. Sicil**, 35(Suppl): 155–168. 1999.

FROTA, L.O.R. & CARAMASCHI, E.P. Aberturas artificiais da Barra da Lagoa Imboassica e seus efeitos sobre a fauna de peixes. In: ESTEVES, F.A. (Ed.). **Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ)**. Rio de Janeiro: NUPEM, p. 327-350. 2003.

GARCIA, A. M. & VIEIRA, J. P. Abundância e diversidade da assembléia de peixes dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia marítima* L., no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). **Atlântica**, 19: 161-181. 1997.

GIBSON, R.N.; ROBB, L. BURROWS, M.T.; ANSELL, A.D. Tidal, diel and long term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach. **Marine Ecology Progressive Series**, 130: 1-17. 1996.

GODEFROID, R.S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H.L. Structure of fish assemblage in the surf one of the beach at Pontal do Sul, Paraná. **Nerítica**, 11: 77-93. 1997.

GODEFROID, R.S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H.L. Moon, tidal and diel influences on catch composition of fishes in the surf zone of Pontal do Sul beach, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, 15: 697-701. 1998.

GODEFROID, R.S.; SCHWARZ, R; QUEIROZ, G.; SANTOS, C.; CUNHA, F.; SPACH, H.L. Ictiofauna de uma planície de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, PR. **Anais do XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**. São Leopoldo. 2001.

GODEFROID, R.S. **A variação temporal na composição e abundância de peixes em ambientes rasos da Baía de Paranaguá, Paraná**. 153 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; SCHWARZ JR., R.; QUEIROZ, G.M.L.N. & OLIVEIRA-NETO, J.F. Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 29(1): 47-55. 2003.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; de QUEIROZ, G. M. L. N. & SCHWARZ JR., R. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia - Série Zoologia**, 94(1): 95-104. 2004.

GREENWOOD, M.F.D. & HILL, A.S. Temporal, spatial and tidal influences on benthic and demersal fish abundance in the Forth Estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 58: 211-225. 2003.

GREER WALKER, M., HARDEN JONES, F.R. & ARNOLD, G.P. The movements of plaice (*Pleuronectes platessa* L.) tracked in the open sea. **Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer**, 38, 58–86. 1978.

HACKRADT, C.W. **A fauna de peixes em praias estuarinas, Paraná, Brasil**. 98 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

HAEDRISH, R.L. Estuarine fishes. In: KETCHUM, B.H. (Ed.) **Ecosystems of the World – Estuaries and Enclosed Areas**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., p. 183-207. 1983.

HANEKOM, N. & BAIRD, D. Fish community structures in *Zostera* and non-*Zostera* regions of the Kromme estuary, St Francis Bay. **South African Journal of Zoology**, 19: 295-301. 1984.

HELFMAN, G.S. Fish behaviour by day, night and twilight. In: PITCHER, T.J. (Ed.). **The behaviour of teleost fishes**. 2nd ed. London: Chapman & Hall, p. 479–512. 1993.

HOBSON, E.S. Diurnal-nocturnal activity of some inshore fishes in the Gulf of California. **Copeia**, 291-302. 1965.

HORN, M.H. Diel and seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish populations in Morro Bay, California. **Fishery Bulletin**, 78(3): 759-769. 1980.

HOSS, D.E. & THAYER, G.W. The importance of habitat to the early life history of estuarine dependent fishes. **American Fisheries Society Symposium**, 14: 147-158. 1993.

IGNÁCIO, G.M. 2006. **Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (Paraná – Brasil)**. Mapa.

IKEJIMA, K.; TONGNUNUI, P.; MEDEJ, T. & TANIUCHI, T. Juvenile and small fishes in a mangrove estuary in Tang province, Thailand: seasonal and habitat differences. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 56: 447-457. 2003.

JAKOBI, H. & SOUZA, E.A. Contribuição ao conhecimento da pesca no Paraná. **Boletim da Universidade Federal do Paraná, Zoologia III**, 14: 329-358, 1968.

JOHNSON, R.A. & WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall. 1992.

KENNISH, M.J. **Ecology of estuaries**. V. 1, Boston: CRC. Press. 253 p. 1986.

KENNISH, M.J. **Ecology of estuaries**. Boston: CRC. Press. 391 p. 1990.

KENNISH, M.J. Environmental threats and environmental future of estuaries. **Environmental Conservation**, 29(1): 78-107. 2002.

KETCHUM, B.H. **Estuaries and Enclosed Seas**. Amsterdam: Elsevier (Ecosystems of the World). 500p.1983.

KNOPPERS, B. A.; BRANDINI, F. P. & THAMM, C. A. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. II. Some physical and chemical characteristics. **Nerítica**, 2(1): 1-36. 1987.

KRUMME, U.; SAINT-PAUL, U.; ROSENTHAL, H. Tidal and diel changes in the structure of a nekton assemblage in small intertidal mangrove creeks in northern Brazil. **Aquatic Living Resources**, 17, 215–229. 2004.

LAFFAILLE, P.; FEUNTEUN, E. & FEFEUVRE, J.C. Composition of fish communities in a European macrotidal salt marsh (the Mont Saint-Michel Bay, France). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 21: 429-438. 2000.

LANA, P. C. Macrofauna benthica de fundos não consolidados da Baía de Paranaguá (Paraná). **Nerítica**, 1: 79-89. 1986.

LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R.M. & MACHADO, E.C. The Subtropical Estuarine Complex of Paranaguá Bay. In: SEELOGER, U. and KJERFVE, B. (Ed.). **Coastal Marine Ecosystems of Latin America**. Berlin, Germany: Springer Verlag, p. 131-145. 2001.

LANG, M.T. **Cultivo da macroalga *Monostroma* sp. (Chlorophyta) no litoral do Paraná: crescimento em balsas flutuantes e potencial de mercado**. 64 p. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Pontal do Sul, 2007.

LAROCHE, J.; BARAN, E.; RASOANANDRASANA, N.B. Temporal patterns in a fish assemblage of a semiarid mangrove zone in Madagascar. **Journal of Fish Biology**, 51: 3-20. 1997.

LEY, J.A.; McIVOR, C.C. & MONTAGUE, C.L. Fishes in mangrove prop-root habitats of northeastern Florida Bay: distinct assemblages across an estuarine gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 48: 701-723. 1999.

LIN, H.J. & SHAO, K.T. Seasonal and diel changes in a subtropical mangrove fish assemblage. **Bulletin of Marine Science**, 65: 775-794. 1999.

LIVINGSTON, R.J. Diurnal and seasonal fluctuations of organisms in a North Florida estuary. **Estuarine Coastal Marine Science**, 4: 373-400. 1976.

LOBRY, J.; MOURAND, L.; ROCHARD, E. & ELIE, P. Structure of the Gironde estuarine fish assemblages: a comparison of European estuaries perspective. **Aquatic Living Resources**, 16: 47–58. 2003.

LONGHURST, A.R. & PAULY, D. **Ecology of tropical oceans**. London: Academic Press, INC. 407 p. 1987.

LOPES, S. C. G. **Ictiofauna de uma planície de maré adjacente à gamboa do Bagaçu, Baía de Paranaguá**. 35 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, 2000.

LOUIS, M.; BOUCHON, C. & BOUCHON-NAVARO, Y. Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblage in Martinique (French West Indies). **Hydrobiologia**, 295: 275-284. 1995.

LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. **Statistical ecology**. [S.l.]: John Wiley & Sons. 337p. 1988.

MAES, J.; PAS, J.; TAILLIEU, A.; VAN DAMME, P.A.; OLLEVIER, F. Diel changes in the vertical distribution of juvenile fish in the Zeeschelde Estuary. **Journal of Fish Biology**, 54: 1329–1333. 1999.

MANDERSON, J.P.; PESSUTTI, J.; HILBERT, J.G. & JUANES, F. Shallow water predation risk for a juvenile flatfish (winter flounder; *Pseudopleuronectes americanus*, Walbaum) in a northwest Atlantic estuary. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 304: 137-157. 2004.

MARTINS, G.J. **Dinâmica da zona de arrebentação e suas potenciais conseqüências no transporte de sedimentos na costa adjacente a desembocadura sul do Complexo Estuarino de Paranaguá**. 58 p. Dissertação (Mestrado em Geologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do Brasil**. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 96 p. 1980.

MENEZES, N. a. & FIGUEIREDO, J.L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – V. Teleostei (4)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 105 p. 1985.

MENEZES, N.A., BUCKUP, P.A., FIGUEIREDO, J.L. & MOURA, R.L. **Catálogo das Espécies de Peixes Marinhos do Brasil**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 2003.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M.; KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. São Paulo: Edusp. 424p. 2002.

MORRISON, M.A.; FRANCIS, M.P.; HARTILL, B.W. & PARKINSON, D.M. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a temperate tidal mudflat. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 54: 793-807. 2002.

MOYLE, P.B. & CECH, J.J.Jr. **Fishes an introduction to ichthyology**. 2nd ed. New Jersey, USA: Prentice Hall. 560 p. 1988.

NAKAYAMA, P. **Ictiofauna demersal em cinco pontos da Baía de Paranaguá, Paraná**. 32 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

NAKAYAMA, P. **Variação temporal e espacial da composição da ictiofauna demersal do infralitoral raso da Baía de Paranaguá, PR, Brasil**. 63 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

NARDI, M. **Assembléia de peixes em um ambiente de gamboa**. 55 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, 1999.

NASH, R.D.M. Diel fluctuations of a shallow water fish community in the inner Oslofjord, Norway. **Marine Ecology**, 7: 219–232. 1986.

NASH, R.D.M.; SANTOS, R.S. & HAWKINS, S.J. Diel fluctuations of Sandy beach fish assemblage at Porto Pim Bay, Faial Island, Azores. **Arquipélago Boletim da Universidade dos Açores Ciências Biológicas e Marinhas**, 12 A: 75-86. 1994.

NASH, R.D.M.; SANTOS, R.S.; GEFFEN, A.J.; HUGHES, G.; ELLIS, T.R. Diel variability in catch rate of juvenile flatfish on two small nursery grounds (Port Erin Bay, Isle of Man and Porto Pirn Bay, Faial, Azores). **Journal of Fish Biology**, 44: 35–45. 1994.

NASH, R.D.M.; SANTOS, R.S. Seasonality in diel catch rate of small fishes in a shallow-water fish assemblage at Porto Pim bay, Faial, Azores. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 47: 319–328. 1998.

NETO, A.R. **A ictiofauna em duas planícies de maré**. 35 p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, 2001.

NOERNBERG, M.A. **Processos morfodinâmicos no Complexo Estuarino de Paranaguá - Paraná - Brasil. Um estudo a partir de dados "in situ" e Landsat-TM**. 180p. Tese (Doutorado em Geologia Ambiental), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

NOERNBERG, M.A., LAUTERT, L.F.C., ARAÚJO, A.D., MARONE, E., ANGELOTTI, R., NETTO JR, J.P.B. & KRUG, L.A. Remote Sensing and GIS Integration for

Modelling the Paranaguá Estuarine Complex –Brazil. **Journal of Coastal Research Special Issue 39**. 2004.

OLIVEIRA NETO, J.F., GODEFROID, R.S., DE QUEIROZ, G.M.L.N., SCHWARZ JR., R. Variação diuturna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. **Acta Biologica Leopoldensia**, 26(1): 125-138. 2004.

OLIVEIRA NETO, J.F. **Variação temporal e espacial nas assembléias de peixes em duas gamboas da Baía de Pinheiros, Paraná**. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

ORTH, R.J. & HECK, K.L. Structural components of eelgrass (*Zostera marina*) meadows in the lower Chesapeake Bay- fishes. **Estuaries**, 3: 289-295. 1980.

PATERSON, A.W. & WHITFIELD, A.K. Do Shallow-water Habitats Function as Refugia for Juvenile Fishes? **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 51: 359-364. 2000.

PEREIRA, L.E. Variação diurna e sazonal dos peixes demersais na Barra do Estuário da Lagoa dos Patos, RS. **Atlântica**, 16: 5-21. 1994.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.C. & GOMES, I.D. Variações temporais e espaciais na composição e estrutura da comunidade de peixes jovens da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, 17(1): 251-261. 2000.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 57: 817–828, 2003.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G.; AZEVEDO, M.C.C.; GOMES, I.D. Diel and seasonal changes in the distribution of fish on a southeast Brazil sandy beach. **Marine Biology**, 143: 1047–1055. 2003.

PETRAKIS, G.; MACLENNAN, D.N.; NEWTON, A.W. Day–night and depth effects on catch rates during trawl surveys in the North Sea. **Marine Science**, 58:50–60. 2001.

PICHLER, H.A. **A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná. 82 f.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PIELOU, E.C. The measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology**, 13: 131–144. 1969.

PIET, G.J.; GURUGE, W.A.H.P. Diel variation in feeding and vertical distribution of ten co-occurring fish species: consequences for resource partitioning. **Environmental Biology of Fishes**, 50:293–307. 1997.

PINHEIRO, P.C. **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.** Curitiba-PR. 150 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

POTTER, I.C.; CLARIDGE, P.N. & WARWICK, R.M. Consistency of seasonal changes in an estuarine fish assemblage. **Marine Ecology Progressive Series**, 32: 217-226. 1986.

POTTER, I.C.; CLARIDGE, P.N.; CLARKE, K.R. & HYNDES, G.A. Fish fauna of the Severn estuary. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 258: 15–37. 1998.

POWER, M.; ATTRILL, M.J. & THOMAS, R.M. Temporal abundance patterns and growth of juvenile herring and sprat from the Thames estuary 1977-1992. **Journal of Fish Biology**, 56: 1408-1426. 2000.

QUINN, N.J. and KOJIS, B.L. The influence of dial cycle, tidal direction and trawl alignment on beam trawl catches in an equatorial estuary. **Environmental Biology of Fishes**, 19: 297-308. 1987.

RAMOS, L. A. & VIEIRA, J. P. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 27(1): 109-121. 2001.

RIJNSDORP, A.D., VAN STRALEN, M. & VAN DER VEER, H.W. Selective tidal transport of North Sea plaice larvae *Pleuronectes platessa* in coastal nursery areas. **Transactions of the American Fisheries Society**, 114: 461–470. 1985.

ROBERTSON, A. L. & DUKE, S. J. M. Mangroves as nursery sites: comparisons of the abundance and species composition of fish and crustaceans in mangroves and other nearshore habitats in tropical Australia. **Marine Biology**, 96: 193-205, 1990.

ROCHA, G.R.A. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, 46(2): 93-109. 1998.

ROCHA, C.; FAVARO, L.F. & SPACH, H.L. Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 19(1): 57-63. 2002.

ROMESBURG, H.C. **Cluster analysis for researches**. [S.l.]: Lifetime Learning Publications. 1984.

ROOKER, J.R. & DENNIS, G.D. Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish assemblage off Southwestern Puerto Rico. **Bulletin of Marine Science**, 49(3): 684-698. 1991.

ROSS, S.T., MCMICHAEL, R.H. & RUPLE, D.L.. Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf zone. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 25: 391-412. 1987.

ROSSIER, O. Comparison of gillnet sampling and night visual census of fish communities in the littoral zone of Lake Geneva, Switzerland. **Arch Hydrobiol**, 139: 223-233. 1997.

ROUNTREE, R.A. & ABLE, K.W. Fauna of polyhaline subtidal marsh creeks in southern New Jersey: composition, abundance and biomass. **Estuaries**, 15(2): 171-185. 1992.

SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R.; OLIVEIRA NETO, J.F. & SPACH, H.L. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, 28 (1): 49-60. 2002.

SCHOSSMAN, P.A. & CHITTENDEN, M.E. Reproduction, movements, and population dynamics of the sand seatrout *Cynoscion arenarius*. **Fishery Bulletin**, 79: 649-669. 1981.

SCHULTZ, Y.D.; FÁVARO, L.F. & SPACH, H.L. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 19(1): 65-76. 2002.

SCHWARZ JR., R. **A ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros, Paraná**. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SHERIDAN, P.F. Comparative habitat utilization by estuarine macrofauna within the mangrove ecosystem of Rockery Bay, Florida. **Bulletin of Marine Science**, 50(1): 21-39. 1992.

SOGARD, S.M.; POWELL, G.V.M. & HOLMQUIST, J.G. Utilization by fishes of shallow, seagrass-covered banks in Florida Bay: 2. Diel and tidal patterns. **Environmental Biology of Fishes**, 24(2): 81-92. 1989.

SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. **Biometry; the principles and practice of statistics in biological research**. W. H. Freeman and Co. 3rd. ed. San Francisco. 887p. 1995.

SPACH, H. L.; GODEFROID, R. S. & HOFFSTAETTER, M. Pesca da manjuba (*A. Parva*, *A. tricolor* e *A. lyolepis*, *Cetengraulis edentulus* e *Engraulis anchoita*) no litoral do Paraná. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. São Luis**. São Luis. 1995a.

SPACH, H. L.; HOFFSTAETTER, M. & GODEFROID, R. S. Estrutura etária das capturas de manjuba (*Anchoa parva* e *A. tricolor*) no estuário da Baía de Paranaguá – Adequação dos protocolos de laboratório. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. São Luis**. 1995b.

SPACH, H.L.; SANTOS, C. & GODEFROID, R.S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20(4): 591-600. 2003.

SPACH, H.L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R.S.; NARDI, M. & CUNHA, F. A study of the fish community structure in a tidal creek. **Brazilian Journal of Biology**, 64(2): 337-351. 2004a.

SPACH, H.L.; GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R. & QUEIROZ, G.M.L. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography**, 52(1): 47-58. 2004b.

TZENG, W.N. & WANG, Y.T. Structure, composition and seasonal dynamics of the larval and juvenile fish community in the mangrove estuary of Tanshui River, Taiwan. **Marine Biology**, 113: 481-490. 1992.

VAZZOLER, A.E.A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 196 p. 1996.

VENDEL, A.L. **Dinâmica e estrutura da assembléia de peixes na gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná**. 44 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

VENDEL, A.L.; SPACH, H.L.; LOPES, S.G. & SANTOS, S. Structure and dynamics of fish assemblages in a tidal creek environment. **Brazilians Archives of Biology and Technology**, 45(3): 365-373. 2002.

VENDEL, A.L.; LOPES, S.G.; SANTOS, C. & SPACH, H.L. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilians Archives of Biology and Technology**, 46(2): 233-242. 2003.

VENDEL, A.L. **Áreas rasas abertas e semi-fechadas em ambientes estuarinos: uma análise ictiofaunística**. 137 f. Tese (Doutorado Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

VIEIRA, J.P. **Ecology of Estuarine Fish Assemblages in Patos Lagoon, Brazil (32°S), and York River, USA (37°N), with review of Zoogeography of Fishes in Western Atlantic Warm-Temperate and Tropical Estuaries**. 171 p. Thesis (Doctorate in Marine Science). Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary, Virginia, United States. 1991.

VIEIRA, J.P. & MUSICK, J.A. Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm temperate and tropical estuarine waters of the western Atlantic. **Atlântica**, 15: 115-133. 1993.

VIEIRA, J.P. & CASTELLO, J.P. Chapter 4: Fish fauna. In: SEELIGER, U. ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. (Eds.). **Subtropical Convergence Marine Ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate Southwestern Atlantic**. New York: Springer Verlag, Heidelberg, p. 56:61. 1996.

WALSH, S.J. Diel variation in availability and vulnerability of fish to a survey trawl. **Journal of Applied Ichthyology**, 7:147–159. 1991.

WEINSTEIN, M.P.; WEISS, S.L. & WALTERS, M.F. Multiple determinants of community structure in shallow marsh habitats. Cape Fear River estuary, North Carolina. **Marine Biology**, 58: 227-243. 1980.

WOLTER, C.; FREYHOF, J. Diel distribution patterns of fishes in a temperate large lowland river. **Journal of Fish Biology**, 64: 632–642. 2004.

WRIGHT, J.M. Diel variation and seasonal consistency in the fish assemblage of the nonestuarine Sulaibikhat Bay, Kuwait. **Marine Biology**, 102: 135-142. 1989.

YAÑES-ARANCÍBIA, A.; LINARES, F.A. & DAY JR., J.W. Fish community structure and function in Terminos Lagoon, a tropical estuary in the southern Gulf of Mexico. In: KENNEDY, V.S. (Ed.). **Estuarine Perspectives**. Academic Press, p. 465-482. 1980.

YAÑEZ-ARANCÍBIA, A. **Ecología de la zona costera: análisis de siete tópicos**. México, D. F.: AGT. 200p. 1986.